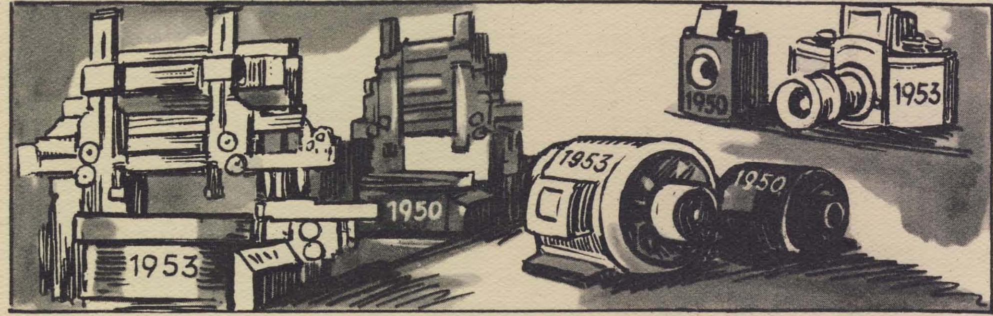
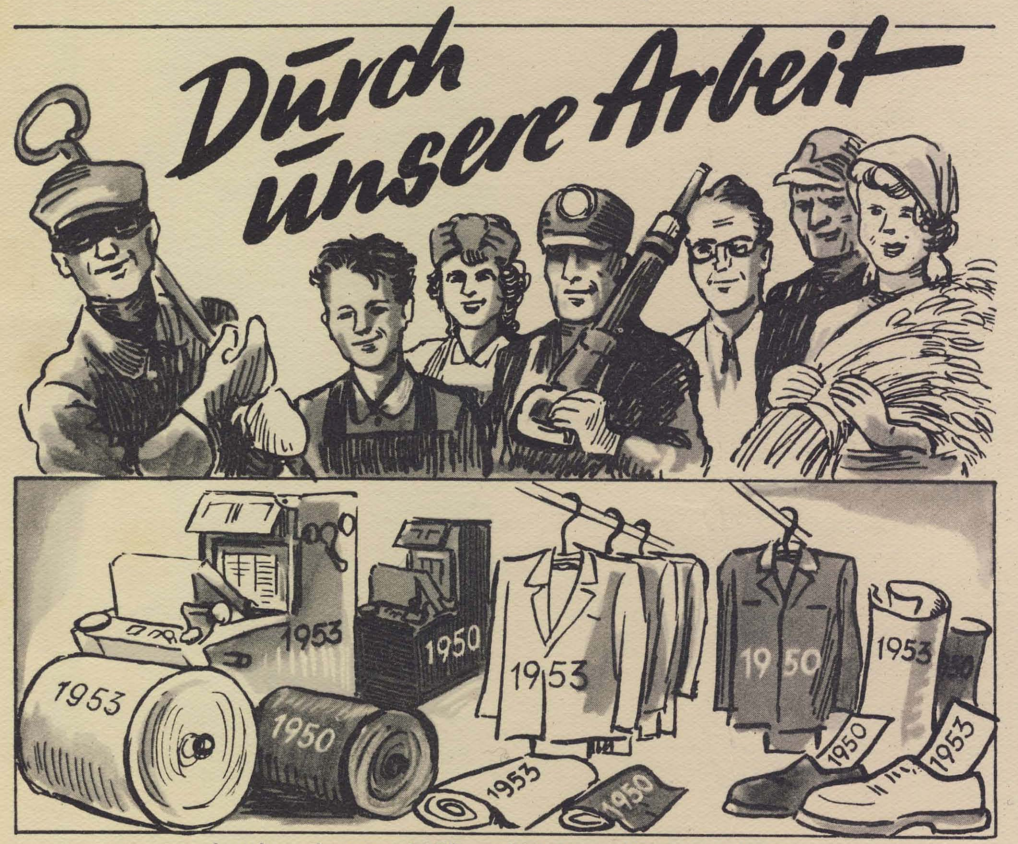

5
1954
Jugend und
TECHNIK
J. GRIMMER



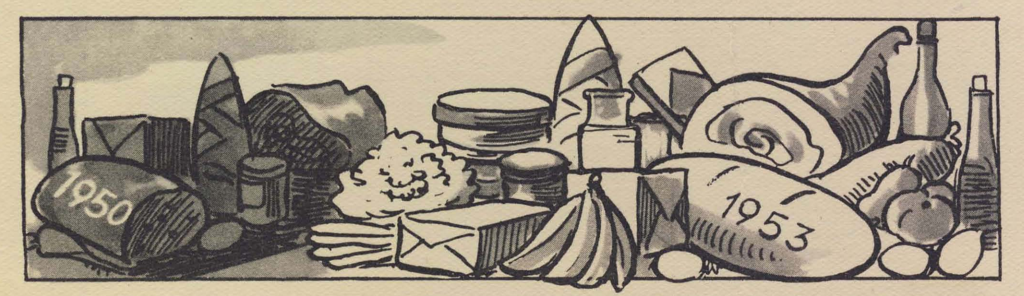
Grundstoffindustrie: 1950 = 134,1 % 1953 = 200,3 %



Metallverarbeitende Industrie: 1950 = 120,7 % 1953 = 214,7 %



Leichtindustrie: 1950 = 103,8 % 1953 = 146,8 %



Nahrungs- und Genußmittelindustrie: 1950 = 78,5 % 1953 = 146,6 %

Jugend und TECHNIK

Populärtechnische Monatsschrift

Herausgegeben vom Zentralrat der Freien Deutschen Jugend

2. Jahrgang Mai 1954 Heft 5

INHALT:

Bauplanbeilage: Segelflugmodell von K. Götze

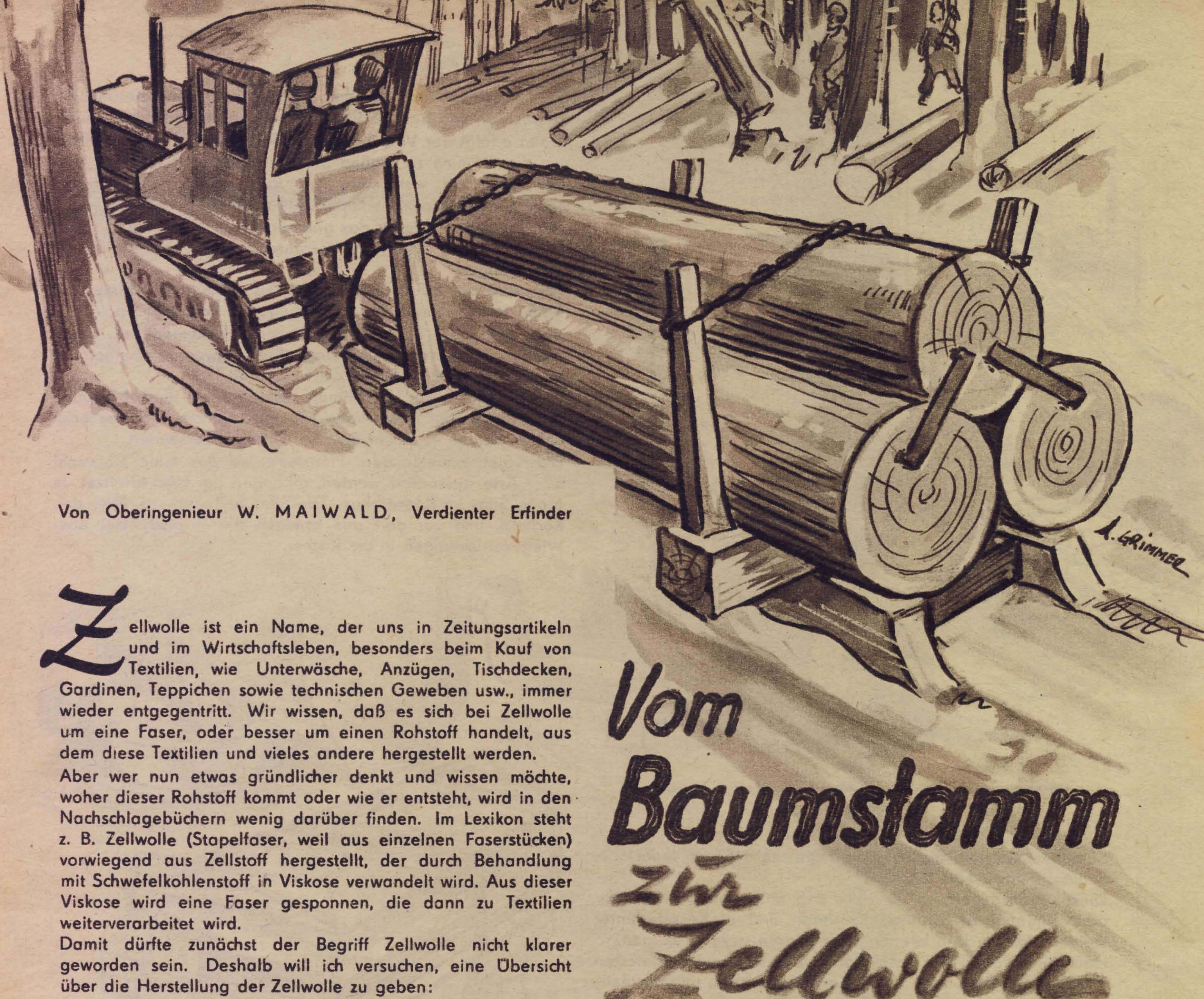
Das *Titelbild* zeigt eine Situation aus dem technisch-utopischen Roman „Heiße Erde", dessen Abdruck in diesem Heft beginnt.

Zeichnung: A. Grimmer

Die vierte Umschlagseite zeigt einen Taucher beim Auftauchen. *Foto: H.-J. Hartung*

Jugend und Technik erscheint im Verlag „Junge Welt" monatlich zum Preis von DM 0,75. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30—31, Fernsprecher 20 03 81.

Satz: Junge Welt, Druck (36) Tägliche Rundschau. Umschlag (125) Greif Graphischer Großbetrieb. Veröffentlicht unter Lizenznummer 1305 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik.



Vom Baumstamm zur Zellwolle

Von Oberingenieur W. MAIWALD, Verdienter Erfinder

Zellwolle ist ein Name, der uns in Zeitungsartikeln und im Wirtschaftsleben, besonders beim Kauf von Textilien, wie Unterwäsche, Anzügen, Tischdecken, Gardinen, Teppichen sowie technischen Geweben usw., immer wieder entgegentritt. Wir wissen, daß es sich bei Zellwolle um eine Faser, oder besser um einen Rohstoff handelt, aus dem diese Textilien und vieles andere hergestellt werden.

Aber wer nun etwas gründlicher denkt und wissen möchte, woher dieser Rohstoff kommt oder wie er entsteht, wird in den Nachschlagebüchern wenig darüber finden. Im Lexikon steht z. B. Zellwolle (Stapelfaser, weil aus einzelnen Faserstücken) vorwiegend aus Zellstoff hergestellt, der durch Behandlung mit Schwefelkohlenstoff in Viskose verwandelt wird. Aus dieser Viskose wird eine Faser gesponnen, die dann zu Textilien weiterverarbeitet wird.

Damit dürfte zunächst der Begriff Zellwolle nicht klarer geworden sein. Deshalb will ich versuchen, eine Übersicht über die Herstellung der Zellwolle zu geben:

Die Zellwollefaser ist eng verwandt mit der Kunstseide, die ebenfalls zum größten Teil aus Zellulose hergestellt wird, nur daß der gesponnene Faden in gleiche Stücke geschnitten wird. Kunstseide gibt es bereits seit mehr als 50 Jahren. Sie wird seitdem immer mehr neben Naturseide, Baumwolle und Wolle zur Herstellung von Textilgeweben und Gewirken eingesetzt.

Die Kunstseide wird als endloser Faden gesponnen, also ähnlich wie Naturseide, die ja bekanntlich aus den Kokons der Seidenraupe gewonnen wird.

Die Baumwollfaser dagegen ist eine Pflanzenfaser, die aus den Samenhaaren der Baumwollpflanze, die zur Gattung der Malvengewächse gehört, gewonnen wird. Diese Fasern haben eine Länge von etwa 25 bis 60 mm und bestehen aus Zellulose (Zellulose ist die Gerüstsubstanz, aus der alle pflanzlichen Faserstoffe aufgebaut sind).

Wolle wird von Schafen gewonnen, ist also eine tierische Faser, und ihre Länge ist, ähnlich wie bei der Baumwollfaser, begrenzt.

Die Zellwolle als neue Textilfaser wird auf denselben Textilmaschinen verarbeitet, auf denen Baumwolle oder Wolle versponnen wird, d. h. die Zellwolle muß in ähnliche Längen geschnitten sein wie sie Baumwolle oder Wolle aufweisen. Die Güte der Fasern hängt auch von ihrer Länge ab. Der Fachmann sagt dazu Stapellänge. So ist es auch zu verstehen, daß die zuerst hergestellte und geschnittene Zellwollefaser die Bezeichnung Stapelfaser erhielt. Die damalige Stapelfaser bestand aus verhältnismäßig groben Einzelfasern. Erst als es den Chemikern und Ingenieuren gelungen war, die Faserstärken der Zellwolle in den Feinheiten der Baumwolle und Wolle herzustellen, wurde das Wort Stapelfaser durch Fabrikbezeichnungen der einzelnen Herstellerwerke wie Vistra usw., ersetzt. Als man 1935 daran ging, mehrere große Zellwollefabriken zu bauen, wurde der Sammelname „Zellwolle" amtlich dafür geprägt.

Nun könnte man fragen, warum war die Entwicklung der Zellwolle notwendig – warum blieb man nicht bei der Baumwolle oder Wolle?

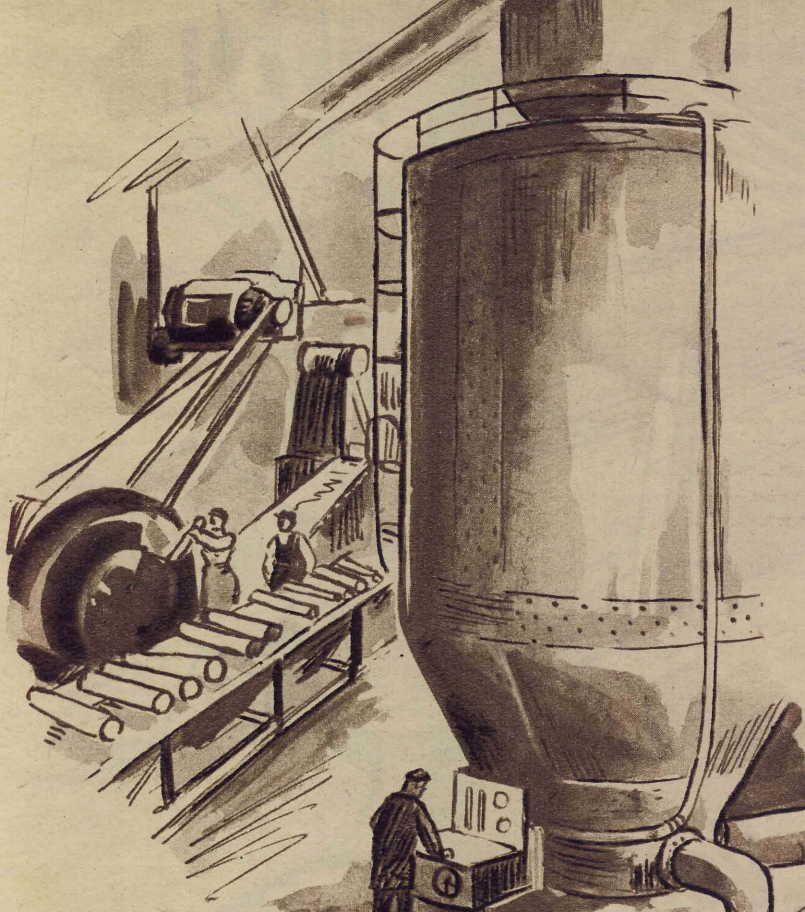
Die Frage ist leicht zu beantworten.

Baumwolle wächst bekanntlich in Deutschland nicht, und auch der Schafbestand kann in Deutschland nicht so hoch gehalten werden, daß der Bedarf an Wolle gedeckt werden kann. So müssen also sehr große Mengen Rohstoffe aus dem Ausland eingeführt werden. Dazu sind wiederum erhebliche Mittel an Devisen erforderlich.

Durch den Bau von Zellwollefabriken kann aber der im eigenen Land vorhandene Rohstoff verarbeitet werden, der es dem Staat ermöglicht, für seine Bewohner die benötigten Textilmengen zur Verfügung zu stellen.

Der Hauptrohstofflieferant für die Zellwolle ist das Holz. Es besteht zur Hälfte aus Zellulose; der Rest, die Inkrusten (Lignin, Harz, Fett, Protein und Asche), ist für die Bildung von Fasern nicht verwendbar und muß bei der Gewinnung der Zellulose erst herausgelöst werden. Diese Inkrusten haben die Eigenschaft, daß sie bestimmten chemischen Stoffen weit weniger widerstandsfähig sind als Zellulose.

Dies haben sich die Chemiker zunutze gemacht, indem sie bei der Gewinnung der Zellulose das Holz solchen Laugen oder



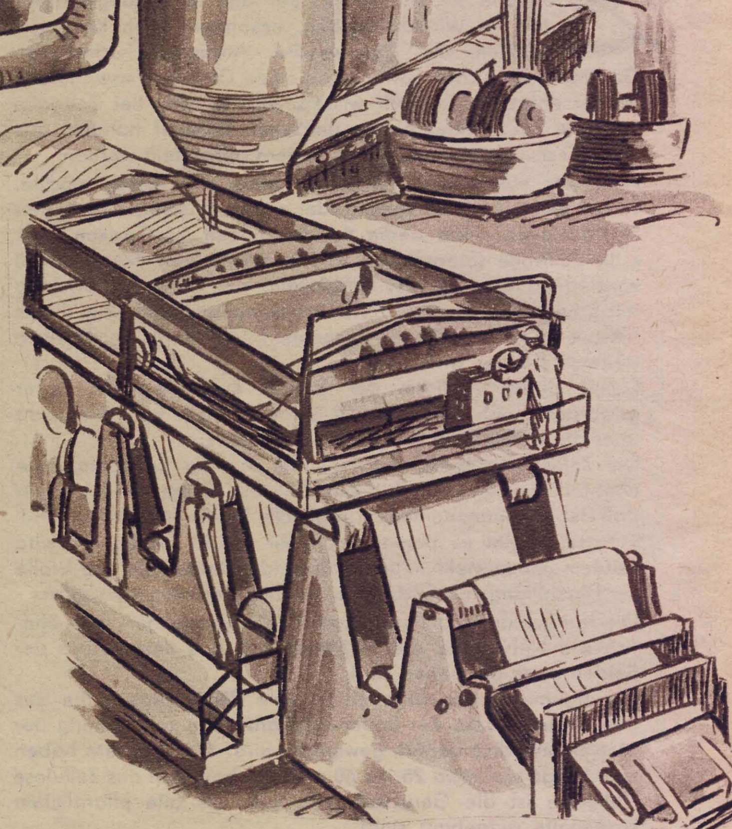
Hackmaschine — Sichter — Kocher — Auslöser — Zellenfilter

Säuren aussetzten, die zwar die Inkrusten auflösen, jedoch die Zellulose unversehrt lassen.
Dieser Prozeß geht so vor sich, daß entrindete Holzstämme oder Knüppel zu Schnitzeln zerhackt und in Kesseln unter steigendem Druck in Laugen oder Säuren gekocht werden.
Nach Beendigung des Kochvorganges werden die aufgelösten Inkrusten mit der Lauge oder Säure abgelassen, und der Zellstoff bleibt übrig. Er wird nun gewaschen, von äußeren Verunreinigungen befreit und gebleicht.
Zur Herstellung von Holzzellstoffen werden vorwiegend Fichte, allenfalls Tanne, sodann Kiefer, Buche, in neuerer Zeit auch Pappel verwendet.
Da der Nachwuchs an Holz viele, viele Jahre erfordert, suchte man außerdem nach Zelluloseträgern, die möglichst schnell nachwachsen, und man kam dabei auf Stroh und Schilf.
Für die Verarbeitung von Holz oder Stroh unterscheidet man hauptsächlich zwei Aufschlußverfahren.
Bei dem alkalischen Aufschluß wird die Kochlauge aus Ätznatron oder Gemischen von Ätznatron und Schwefelnatrium hergestellt. Dieses Verfahren wird besonders bei dem Aufschluß von Kiefernholz und Stroh, zum Teil auch bei Buchen angewandt.
Die Ausbeute an sogenanntem Natronzellstoff beträgt etwa 35–40 % des eingesetzten Rohstoffes.
Aus der Ablauge wird Terpentin und flüssiges Harz, das sogen. Tallöl, gewonnen.
Die Kochlaugen werden in besonderen Aufbereitungsanlagen regeneriert und können dann wieder mit eingesetzt werden.
Beim sauren Aufschlußverfahren bedient man sich im wesentlichen der Salze der schwefligen Säure, und zwar insbesondere des Kalziumbisulfits. Die Ausbeute an Sulfitzellstoff beträgt etwa 45–50 % der Holzsubstanz.

Die fabrikmäßige Zellstofferzeugung

Der Holzeinschlag in den Wäldern findet hauptsächlich in der Zeit von November bis Mitte März statt. Schon im Wald muß eine sorgfältige Sortierung erfolgen.

Die ausgewählten Stämme müssen möglichst gleichmäßig gewachsen und frei von Fäulnis und anderen Schäden sein.
Dann erfolgt der Versand an die einzelnen Zellstoff-Fabriken, wo die Stämme zu großen Stapeln aufgetürmt werden. Hier soll das Holz wenigstens ein Jahr lagern. Diese Lagerung hat einen großen Einfluß auf die Zellstoffqualität.
Vom Holzplatz gelangt das gelagerte Holz, nachdem es durch Waschung von Sand und Verunreinigungen befreit ist, zur Entrindung.
Hier wird auf Schälmaschinen mittels rotierender Messer die Rinde und der unter der Rinde liegende Bast entfernt.
Jetzt gelangen die Stämme in die Hackmaschine. Diese besteht aus einer schnellrotierenden schweren Scheibe, auf der kräftige Messer radial befestigt sind.
Die eingeworfenen Holzstämme werden durch diese Maschine in kleine Stücke zerschlagen. Zu groß geratene Stücke oder Späne werden in einem Brecher nochmals zerkleinert.
Über Siebtrommeln oder Plansiebe, wo das feine Holzmehl oder Äste aussortiert werden, gelangen die Hackschnitzel in große Silos im Kocherhaus. Die Silos befinden sich über den Kochern, und von dort aus kommen die Hackschnitzel über Wiegevorrichtungen in die Kocher.



Sandfang — Feinsortierer — Bleichholländer — Entwässerungsmaschine

Je nach dem verwendeten Aufschlußverfahren sind die Kocher große stehende zylindrische Behälter mit Nutzinhalten von 100–200 m^3. Sie sind innen mit säurefesten Steinen ausgemauert (Sulfitverfahren). Beim Sulfatverfahren werden kleinere drehbare Kugelkocher oder zylindrische sogenannte Sturzkocher, die nicht mit Steinen ausgemauert sind, verwendet. Der Nutzinhalt dieser Kocher liegt bei etwa 50 m^3.
Nachdem die Kocher nun mit Hackschnitzeln gefüllt sind, wird die Kochlauge dazugegeben, und der Kochprozeß kann beginnen.
Bei stehenden Kochern wird die Kochlauge ständig umgepumpt. Bei drehbaren Kochern ist dies nicht notwendig. Der Druck in den Kochern wird je nach Verfahren auf 5–10 atü gebracht, wobei Temperaturen von 140–180 ° C erreicht wer-

den müssen. Die Kochzeit schwankt zwischen 5 und 12 Stunden. Der gesamte Kochverlauf wird mit entsprechenden Kontrollgeräten laufend überwacht, damit das Ende der Kochung genau festgestellt werden kann. Diese Kontrollen sind sehr wichtig, da Fehler in der Kochung kaum ausgeglichen werden können.

Ist die Kochung beendet, wird der Kocherstoff in große Behälter geblasen, wo er mit großen Mengen reinen Wassers gewaschen wird, um alle während der Kochung gelösten Verunreinigungen zu entfernen.

Von hier gelangt der Stoff in große rotierende Vacuumfilter, wo er weiter gewaschen und entwässert wird, damit alle Reste der Kochlauge entfernt werden. Anschließend läuft er in lange mit Wasser gefüllte Rinnen, den Sandfang. Der Zellstoff wird hierbei sehr stark verdünnt. Die Abmessungen des Sandfanges sind so groß, daß die Durchlaufgeschwindigkeit sehr gering ist und alle schwereren Teilchen, wie Sand und Verunreinigungen, absinken können. Dann durchläuft der Stoff eine Reihe von Siebzylindern mit feinen Sieben oder Schlitzen, die Äste und unaufgeschlossene Holzteile herausnehmen, so daß anschließend ein einheitliches Fasermaterial vorliegt.

Spinndüse — Nachbehandlungsmaschine — Heißlufttrockenschrank



Zerfaserer — Vorreifetrommel — Mischer — Spinnkessel

Ungeheure Wassermengen sind also notwendig, um den Stoff so zu säubern und auszuwaschen, daß ein reiner und gleichmäßiger Zellstoff erhalten wird.
Bei der Kochung verbleiben aber trotzdem noch Teile der Inkrusten im Zellstoff. Um auch diese Restteile herauszubekommen, muß der Zellstoff nachgebleicht werden. Dieser Bleichprozeß ist ein fortgesetzter Auslöseprozeß, obwohl dabei auch eine reine Bleichwirkung an gewissen Farbsubstanzen des Zellstoffes erzielt wird.
Das Bleichen geschieht in großen Apparaten (Türme, Bütten oder Holländer) und erfolgt in mehreren Stufen. Nach jeder Stufe erfolgt eine Verdünnung, Waschung und Entwässerung des Stoffes.
Ist die Bleichung beendet und der Stoff ausgewaschen, muß er in eine Form gebracht werden, damit er an die weiterverarbeitende Industrie (Zellwollefabriken, Papierfabriken usw.) geliefert werden kann. Dies geschieht über Entwässerungsmaschinen, die dem Zellstoff einen gewissen Trockengehalt geben, so daß er in feuchten Rollen oder auch in Flockenform anfällt.

Muß er länger gelagert oder weiter verschickt werden, läuft er noch über eine Trockenpartie- d. h. über geheizte große Zylinder, so daß er anschließend in Platten geschnitten abgenommen und zu Ballen gepreßt werden kann.

Ehe wir den Herstellungsprozeß der Zellwolle weiterverfolgen, müssen wir uns etwas mit dem Rohstoff Zellulose befassen.

Was ist Zellulose?

Die Formel $C_6H_{10}O_5$ sagt uns, daß Zellulose ein Kohlehydrat genauso wie Stärke und Zucker ist. Sie ist also eine Verbindung von Kohlenstoff mit Wasserstoff und Sauerstoff.

Die Natur läßt durch den Wachstumprozeß aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff die Gerüstsubstanz der pflanzlichen Faser, also die Zellulose, in der Baumwollpflanze, im Hanf, Flachs, Stroh, in Sträuchern und Bäumen entstehen.

Der Chemiker nimmt nun diese Zellulose und formt sie mit den Hilfsmitteln der Chemie und der Technik zu Fasern um. Die Kunstfasern (Kunstseide, Zellwolle) sind zwar künstlich geschaffen, ihre Substanz ist aber dieselbe wie die der Naturfasern. Ihr Vorteil ist jedoch, daß die Zellwollefasern in Form und Aussehen so gestaltet werden können, wie es für den Weiterverarbeiter und Verbraucher der Textilindustrie am günstigsten ist.

Es lassen sich also die Faserstücke und -länge absolut gleichmäßig herstellen.

Bei den Naturfasern ist dies nicht in dem gleichen Maße der Fall, sondern hier sind alle Faserlängen und -stärken vorhanden, die sortiert, gesäubert und vorbehandelt werden müssen, so daß nicht unerhebliche Abfälle dabei entstehen.

Bei der Schaffung der Zellwolle ging man nicht davon aus, daß diese ein Ersatz für Baumwolle oder Wolle sein sollte, sondern es sollte damit eine weitere Textilfaser geschaffen werden, die für viele Verbrauchsgüter verwendbar ist und im vollen Wettbewerb mit Baumwolle und Wolle eingesetzt werden kann.

Daß die Zellwolle durchaus in den Wettbewerb mit den Naturfasern getreten ist, geht auch besonders daraus hervor, daß auch diejenigen Länder, die selbst über genügend Naturfasern oder Wolle verfügen, sich Zellwollefabriken gebaut haben, um die vielfachen Vorteile der Zellwolle auch in ihren Textilindustrien ausnutzen zu können.

Herstellung der Zellwollefasern

Bei den meist gebräuchlichen Verfahren, beim „klassischen Viskoseverfahren", wird der aus der Zellstoff-Fabrik kommende Zellstoff mit Natronlauge behandelt. Hierdurch entsteht Alkalizellulose, die in großen Maschinen, den Zerfaserern, zerkleinert wird. Soll eine Reifung der Alkalizellulose stattfinden, so wird sie in Reifebüchsen, Reifebunkern, Trommeln oder in Bandreifeschränken längere Zeit bei gleichbleibender Temperatur und hoher Feuchtigkeit gelagert.

Die Vorreife – wie sie genannt wird – bewirkt, daß die Alkalizellulose gleichmäßiger und damit für die Weiterverarbeitung geeigneter wird.

Für die Konstanthaltung der Temperatur und Feuchtigkeit sind große Klima-Aggregate erforderlich, die automatisch gesteuert werden.

Aus der Vorreife wird die Alkalizellulose in besonderen Apparaturen mit Schwefelkohlenstoff, der sehr feuergefährlich ist und mit Luft ein explosives Gemisch bildet, zusammengebracht.

Das Reaktionsprodukt daraus, eine orangegelbe krümlige oder stückige Masse, das Xanthogenat, läßt sich nun mit Natronlauge und Wasser in eine sirupähnliche dickflüssige Masse, „Viskose" genannt, auflösen, die aus etwa 7–8 % Zellulose, 4–8 % Ätznatron, 2,5 % Schwefel und 83 % Wasser besteht.

Um nun aus dieser Viskose eine verspinnbare Flüssigkeit zu bekommen, muß sie abermals durch große Filterpressen filtriert werden, damit sämtliche Verunreinigungen oder ungelösten Teilchen aus ihr entfernt werden. Auch die in ihr enthaltenen Luftbläschen müssen durch Evakuiern entfernt werden.

Ist die Viskose nun so vorbereitet, so kann sie im Spinnsaal durch Pumpen oder Druckluft den Spinnmaschinen zugeführt werden.

Die Spinnmaschine besitzt auf jeder Seite ein Sammelrohr für die Aufnahme der Viskose. Aus diesen Sammelrohren wird über kleine Zahnradpumpen, die eine genau eingestellte Fördermenge haben, die Viskose durch ein kleines sogenanntes Kerzenfilter durch die Spinndüsen in ein Fällbad gedrückt. Die Spinndüsen sind hutförmige Blechnäpfchen, die auf der Hutplatte 1200 bis 3600 Löcher haben. Diese Löcher haben einen Durchmesser von 0,08 bis 0,1 mm. Es sind also winzige haarfeine Löcher, die auf einer Kreisfläche von etwa 3 cm Durchmesser eingebohrt sind.

Als Material für diese Düsen wird Goldplatin, meistens aber Tantal verwendet, auch mit Glas sind schon Versuche durchgeführt worden.

Verläßt die Viskose diese feinen Öffnungen in der Düse, so gerät sie in das Fällbad, wo sie sofort zu Fäden erstarrt und als Faserbündel abgezogen werden kann.

Das Fällbad besteht aus verdünnter Schwefelsäure, in der ein Salz, meistens ein Sulfat aufgelöst ist.

Bei dem Ausfällen werden die in der Viskose enthaltenen Salze unter Gasentwicklung zersetzt, das Zellulosexanthogenat in Hydratzellulose und Schwefelkohlenstoff gespalten. Der entstandene Faden besteht also wieder aus Zellulose und ist im Wasser nicht löslich.

Eine Spinnmaschine besitzt bis zu 200 Spinnstellen, d. h. 200 Düsen, und kann täglich bis zu 10 t Zellwolle erzeugen. Die aus den Düsen austretenden Fasern werden zu dicken Strängen zusammengefaßt und aus der Spinnmaschine als sogenannte Spinnkabel abgezogen. Je nach dem verwendeten Verfahren kann das Spinnkabel durch Schneidmaschinen in die gewünschte Stapellänge, also in Stücke, geschnitten werden. Diese Stücke müssen dann anschließend noch eine besondere Maschine passieren, auf der durch Waschen die noch anhaftenden Fällbadrückstände entfernt werden und außerdem eine Entschwefelung stattfindet.

Damit sich die Faser bei der Weiterverarbeitung auf den Textilmaschinen gut verarbeiten läßt, wird noch eine geringfügige Fettauflage, die Avivage, aufgebracht.

Nun kann die Faser in großen dampfbeheizten Trockenschränken getrocknet werden.

Die Faser wird auf großen Siebbändern transportiert und muß in dem Schrank mehrere Etagen durchlaufen, den sie mit einer Endfeuchtigkeit von 11 % verlassen soll.

Die Zellwolle ist nun fertig und wird in große Ballen, die etwa 200 kg wiegen, verpackt, um in die Textilfabriken geschickt zu werden.

Wenn man die kurze Beschreibung der Zellwolleherstellung hier liest, müßte man annehmen, daß das Problem der Herstellung von Kunstfasern eine einfache Angelegenheit wäre. So ist es natürlich in der Praxis nicht.

Neben dem mechanischen Ablauf ist sehr viel Chemie im technologischen Prozeß enthalten.

Ein umfangreiches Kontrollsystem ist erforderlich, um den Betriebsablauf ständig in allen Phasen in der Hand zu haben. Große Laboratorien sind Tag und Nacht damit beschäftigt, laufend Analysen der Rohstoffe durchzuführen. Die Meßanlagen kontrollieren die verschiedenen Temperaturen, die Konzentrationen der Flüssigkeiten usw.

Eine ganze Reihe von Nebenanlagen ist notwendig, in denen die einzelnen Chemikalien aufgelöst, filtriert, entgast, aufgeheizt, regeneriert, gekühlt und gestapelt werden.

Die geringste Störung in irgendeinem Kreislauf wirkt sich auf die Gesamtproduktion bereits sehr empfindlich aus.

Eine mittlere Zellwollefabrik erzeugt am Tag etwa 30 000 bis 60 000 kg und für einen Anzug benötigt man ungefähr 3½ bis 4 kg Zellwolle. Wenn man nun die erzeugte Tagesmenge einer solchen Fabrik betrachtet, so sieht man, welche ungeheuren Mengen an Textilfasern erzeugt und welche erheblichen Mengen an Textilien selbst daraus hergestellt werden können.

Ein weiterer Vergleich:

Von einem Schaf erhält man jährlich etwa 1,5 kg Wolle, das bedeutet, daß eine Zellwollefabrik mit 30 000 kg Tageserzeugung an einem Tag so viel Fasern herstellt wie 20 000 Schafe im ganzen Jahr zusammenbringen.

Wenn man weiterhin berücksichtigt, daß die Erzeugung der Zellwollefasern durchaus nicht von der Jahreszeit oder den jeweils herrschenden Temperaturen oder dem Wetter abhängt, dürfte es jedem klar sein, welche gewaltige Bedeutung für die Versorgung der Bevölkerung mit brauchbaren, kleidsamen Textilien und für die Herstellung der technischen Gewebe für die Industrien die Zellwolleindustrie hat.

Durch umfangreiche Forschungsarbeit erfolgt eine ständige Weiterentwicklung, die sich auch auf die Güte der daraus hergestellten Erzeugnisse auswirken muß.

Leider hat in der vergangenen Zeit der Textilhersteller nicht immer die für sein Produkt am besten geeignete Zellwolle verwendet, und bei Fehlschlägen in der Brauchbarkeit des Produktes wurde die Schuld der Zellwolle zugeschoben.

Die Zellwolle wird auch weiterhin neben der Baumwolle und Wolle und den neuerdings erzeugten vollsynthetischen Fasern, wie Perlon, Neylon usw., ein wertvoller Textilrohstoff sein, der dazu mithelfen wird, den großen Bedarf an guten Textilien zu decken.



DIE WISSENSCHAFT VON DEN AUTOMATEN

AKADEMIEMITGLIED I. I. ARTOBOLEWSKI

Technologie und Automaten

Die technologischen Prozesse, die die heutigen Automaten durchzuführen haben, sind äußerst vielgestaltig. Jedoch gibt es viele Vorgänge, deren Automatik für die verschiedenartigste Produktion die gleiche ist. So begegnen wir dem Zerkleinerungs- und Mahlprozeß sowohl im Bergbau als auch in der Mühlenindustrie und bei der Produktion von Baumaterialien. Das Aussondern von stückigen Stoffen ist der wichtigste Prozeß in der Landwirtschaft, dem Bergbau sowie der Steine- und Erden-Industrie. Die Verwendung von Druck und das Walzen sind für den Maschinenbau, die Bauindustrie, die Kunststoffindustrie und die Gummiindustrie charakteristisch.

Außerdem sind zahlreiche Vorgänge in der Hauptsache auf einem bestimmten, wenn auch sehr großen Gebiet der Industrie zu Hause, wie z. B. das Verdrillen und Ausziehen der Fäden in der Textilindustrie.

Bestimmte technologische Prozesse werden mit dem Fortschreiten der Automatisierung in allernächster Zukunft aus den verschiedenen Gebieten der Produktion nicht mehr fortzudenken sein. Dazu gehört z. B. das Verpacken von Massenbedarfsgütern.

Ein wirtschaftliches Konstruieren von Automaten ist nur dann möglich, wenn die Physik und Mechanik bestimmter technologischer Prozesse ausreichend erforscht sind, wenn dem Konstrukteur die physikalische Seite einer Aufgabe richtig formuliert wird.

Die Maschinenleistung

Eine Theorie der Produktivität der Maschine fehlt fast völlig. Wie wenig davon bisher erforscht ist, mag daran zu erkennen sein, daß es keine rechnerische Ermittlung der Produktivität von Maschinenteilen, geschweige denn der Maschinen selbst, gibt. Einige Wissenschaftler bestimmen die Produktivität einer Maschine an Hand der Produktionsmenge, die je Zeiteinheit erzeugt wird. Das ist beispielsweise bei Automaten für Massenproduktion möglich. Bei Landmaschinen versteht man unter Leistung die Größe der bearbeiteten Fläche, bei Textilmaschinen dagegen die Menge des verarbeiteten Materials. Hierbei wird in den meisten Fällen die Maschinenleistung nicht auf den Verbrauch von Energie für die Produktion bezogen, sondern auf Kennziffern, die sowohl mit der Produktion selbst als auch mit der Ausnutzung der Maschine und mit der Anzahl der Arbeitskräfte zusammenhängen.

Zweifellos kann für eine Reihe von Maschinen die Stückleistung durchaus das Hauptkriterium sein. Für andere Maschinen dagegen ist dieses Kriterium einfach nicht anwendbar oder steht zumindest nicht im Vordergrund.

Hieraus ergibt sich, daß wir unter dem Begriff Maschinenleistung einen Komplex von Kriterien verstehen müssen, deren jeweilige Bedeutung bei den einzelnen Maschinenarten verschieden ist. Jeder konkrete Einzelfall muß entsprechend untersucht werden. Das erfordert eine Forschungsarbeit unter Teilnahme von Fachleuten der Theorie der Maschinen, Menschen, die die Maschinen bedienen und von Ökonomen. Die Ermittlung der Maschinenleistung muß also u. a. die erzeugte Menge, den Energieverbrauch die Ausnutzung der Maschine, die Rentabilität der Produktion, die Zahl der Arbeitskräfte sowie die Instandhaltung der Maschine berücksichtigen.

Die Bewegungsgesetze des Arbeitsorgans

In der Theorie der Arbeitsmaschinen wird die Einteilung der Maschinenmechanismen nach folgenden Hauptgruppen vorgenommen:

Die Ausführungsmechanismen, die einzeln oder als Gruppen unmittelbar mit den Arbeitsorganen, die die gegebenen technologischen Prozesse ausführen, verbunden sind;

die Nebenmechanismen. Dazu gehören die Einrichtungen für die Steuerung, Blockierung, Kontrolle, Regelung usw.

In der Forschung und Projektierung haben diese Gruppen vieles miteinander gemeinsam, obwohl sie noch ihre Besonderheiten besitzen.

Um die Bewegung des Arbeitsorgans eines Ausführungsmechanismus festlegen zu können, muß sich der Konstrukteur die Bewegung des Arbeitsorgans analytisch oder mit Hilfe von Diagrammen vorstellen. Die letzteren geben die Abhängigkeit der Änderung der Geschwindigkeit oder der Beschleuni-

gung des Arbeitsorgans bzw. eines seiner Punkte von der Verschiebung des Ausführungsmechanismus wieder.

Diese Abhängigkeiten bezeichnen wir als Bewegungsgesetze des Arbeitsorgans. Die Erforschung der Bewegungsgesetze, die man sich an den bestehenden Mechanismen klarmachen kann, ist eine der wichtigsten Aufgaben.

Für die Mehrheit der einfachen Mechanismen sind die Bewegungsgesetze für ganze Gruppen gut erforscht. Es gibt aber noch sehr viele Mechanismen, die in den heutigen Arbeitsmaschinen verwendet werden und deren Bewegungsgesetze eine genaue Untersuchung verdienen. Die kombinierten Mechanismen, wie Räder-, Nocken- und Schraubenübertragungen und Hebelmechanismen mit hydraulischen, pneumatischen und elektrischen Einrichtungen, sind noch ungenügend erforscht.

Das Studium der Bewegungsgesetze darf aber nicht allein auf theoretische Untersuchungen beschränkt werden, da sich die tatsächliche Bewegung der Mechanismenbestandteile von der Bewegung der Glieder eines Schemas unterscheiden kann. Das ist durch die bei der Herstellung der einzelnen Teile auftretenden Ungenauigkeiten bedingt. Hinzu kommen noch die Einflüsse der Elastizität der Einzelteile.

Ein Studium der Bewegungsgesetze des Arbeitsorgans ist nur in Zusammenarbeit von Theorie und Forschung möglich. In modernen Arbeitsmaschinen, in denen die dynamischen Belastungen im Vordergrund stehen und die Anforderungen an die Genauigkeit der Bewegung des Arbeitsorgans äußerst hoch sind, kann der Einfluß von Fehlern auf die Bewegung des Arbeitsorgans sehr erheblich sein.

Aus diesem Grunde ist die experimentelle Untersuchung der Verschiebungen, der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Arbeitsorgane sehr wichtig. Im Zusammenhang damit steht die weitere Entwicklung der elektrischen, elektronischen und fotoelektrischen Meßmethoden, mit deren Hilfe die Bewegung der Arbeitsorgane gesteuert wird.

Es ist eine umfangreiche wissenschaftliche Forschungsarbeit notwendig, um Apparate zu bauen, mit denen man die Bewegungsgesetze der Mechanismen sowie die darin wirkenden dynamischen Kräfte objektiv ermitteln kann.

Für den Erfolg dieser Arbeit ist ein enges Zusammenwirken von Physikern, Elektrotechnikern, Rundfunktechnikern und Maschinenbauern Voraussetzung.

Ebenso dringend wie die Entwicklung der experimentellen Methoden zur Erforschung der Bewegungsgesetze der Arbeitsorgane ist die Ausarbeitung von Methoden für die theoretische Ermittlung dieser Gesetze.

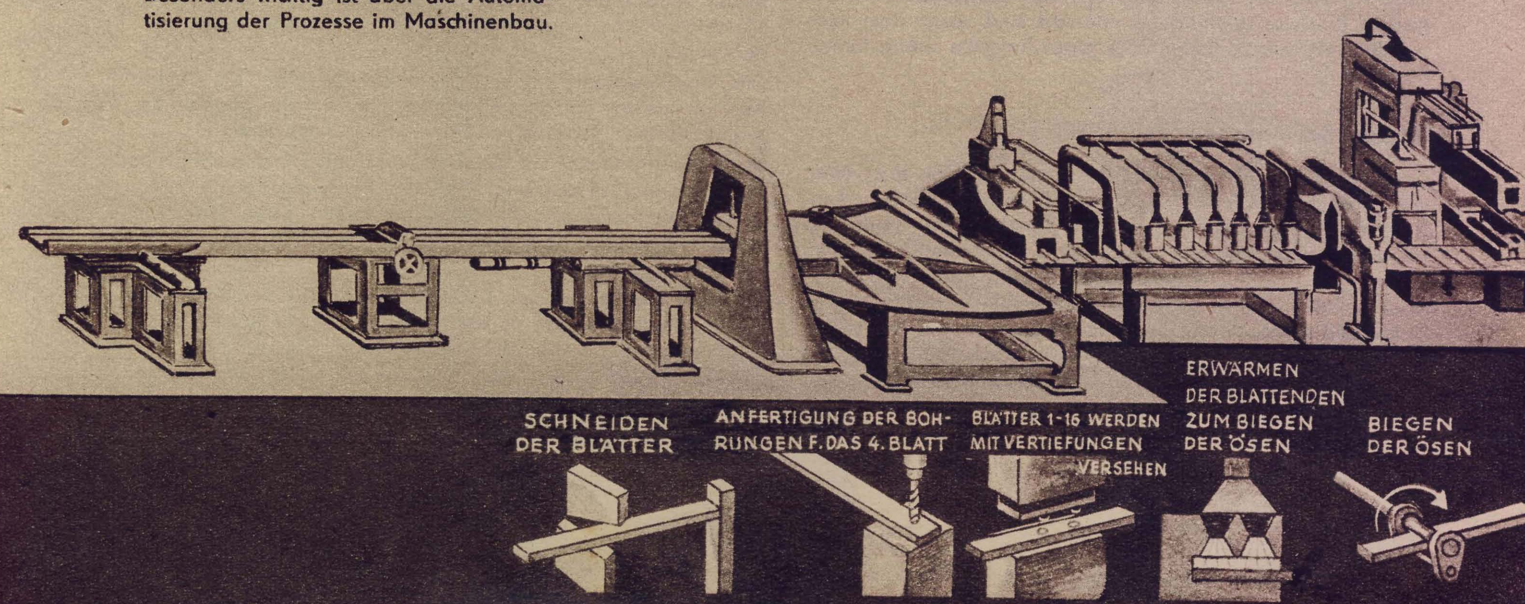
Die bisher bestehenden Verfahren zur Untersuchung des Einflusses der Elastizität auf die Bewegung der Mechanismen werden gewöhnlich auf die Untersuchung der elastischen Schwingungen zurückgeführt. Für die modernen Mechanismen und besonders die Geräte, in denen die elastischen Teile weitgehenden Deformationen unterworfen sind, dürfte dieses Verfahren nicht immer gerechtfertigt sein. Das gilt z. B. für Vibrationsmaschinen, die Mechanismen verschiedener Landmaschinen, Automaten der Nahrungsmittel- und polygraphischen Industrie sowie für solche Mechanismen, in denen sich Federn mit erheblichen Deformationen befinden. Die allgemeine Theorie kleiner Schwingungen wird für das Studium der Bewegungsgesetze der Arbeitsorgane bereits nicht mehr ausreichen. Darum müssen neue Methoden für die Erforschung ihrer Bewegungsgesetze gefunden werden.

In letzter Zeit werden in den Arbeitsmaschinen immer mehr hydraulische und pneumatische Anlagen verwendet. Ihre Besonderheit besteht darin, daß das Bewegungsgesetz des Arbeitsorgans von der Hydrodynamik oder der Gasdynamik des Prozesses abhängt, der sich in der betreffenden Anlage abspiel. Diese Fragen sind nahezu unerforscht, weil die Anlagen aus kompliziert zusammengesetzten Rohrleitung, Zylindern, Hohlräumen usw. bestehen, in denen oft Flüssigkeiten zirkulieren, die eine große Zähigkeit besitzen.

Die Automatisierung ist die höchste Form der Organisation der modernen Massenproduktion. Sie schafft wahrhaft unerschöpfliche Möglichkeiten für ein bisher nie dagewesenes Anwachsen der Arbeitsproduktivität. Heute werden auf automatischen Taktstraßen, automatischen Aggregaten und in vollautomatischen Fabriken neue und noch vollkommenere Maschinen hergestellt. Automatisierte Aggregate bearbeiten Milliarden von Konservenbüchsen, machen Wurst, backen Kuchen, nähen Kleider – stellen Tausende und aber Tausende von Sorten Lebensmittel und Industriewaren des Massenbedarfs her. Besonders wichtig ist aber die Automatisierung der Prozesse im Maschinenbau.

Heute werden auf den automatischen Linien nicht nur eine Vielzahl von Einzelteilen hergestellt, sondern die Maschinen stellen diese zu fertigen Endprodukten zusammen. Solche Maschinen gibt es z. B. in dem Kombine-Werk J. W. Stalin in Taganrog. Dort arbeitet eine automatische Linie, die Hakenketten herstellt. Die Einzelglieder werden ausgestanzt, zu einer Kette zusammengesetzt und dann einer thermischen Behandlung unterworfen. Vor kurzem ist vom Staatlichen Institut für Projektierung von Betrieben der Auto- und Traktoren-Industrie der Entwurf für eine andere automatische Linie gemacht worden. Sie wird Federungen für den Kraftwagen SIS 150 herstellen. Nach einer geringfügigen Umstellung dieser Linie ist auch die Herstellung von Waggonfederungen möglich. Sehen wir uns einmal die Arbeitsweise an:

Die nahezu 36 m lange Linie befindet sich in einem hellen Fabrikraum. Hier wird alles, beginnend von dem Einlegen des Bandstahls in die Schere bis zum



Die Untersuchung von hydraulischen und pneumatischen Anlagen unterscheidet sich grundsätzlich von der der Mechanismen mit ausschließlich starren Bestandteilen. Bei den letzteren wird die Bewegung des Arbeitsorgans geometrisch bestimmt. In den Mechanismen in denen einzelne hydraulische oder pneumatische Anlagen eingebaut sind, wird das Problem der Bewegung des Antriebsteiles besonders kompliziert. Es kann nur dann gelöst werden, wenn außer den geometrischen Beziehungen, die die Bewegung der festen Bestandteile bestimmen, auch die Gleichungen der Hydro- und Gasdynamik benutzt werden.

In der nächsten Zeit werden für die Automaten noch mehr Mechanismen mit elektrischen und elektronischen Anlagen verwendet werden. Es ist bekannt, daß die Fragen der Elektromechanik und Elektronik in der Sowjetunion weitestgehend erforscht worden sind. Jedoch werden diese Fragen oft losgelöst von dem mechanischen Teil der Maschine behandelt.

Wie sollen die Mechanismen ausgewählt werden?

Die Zeit eines vollständigen Bewegungskreislaufes (Zyklus) des Arbeitsorgans eines Ausführungsmechanismus wird sich aus der Zeit des Bearbeitungsvorganges, der Stillstandzeit und der Leerlaufzeit zusammensetzen. In einzelnen Fällen kann die Stillstandzeit bzw. die Leerlaufzeit fortfallen. Von den der Projektierung allgemein zugrunde gelegten Prinzipien aus betrachtet, werden das aber Sonderfälle sein.

Das Bewegungsgesetz des Arbeitsorgans wird in der Zeit des Bearbeitungsvorganges und des Stillstands durch den technologischen Prozeß bestimmt. Während der Leerlaufzeit wird es in erster Linie von dem Bestreben bestimmt, die Leerlaufzeit auf das Äußerste zu verkürzen. Darum ist der Konstrukteur beim Entwurf des kinematischen Schemas eines Ausführungsmechanismus gewöhnlich an die Zeit des Bearbeitungsvorganges, die Stillstandzeit und das Bewegungsgesetz der Bearbeitung gebunden. Die Leerlaufzeit und ihre Bewegungsgesetze erlegen dem Konstrukteur kaum einen Zwang auf und können von ihm verändert werden.

Entsprechend dem Auftrag benutzt der Konstrukteur die geeignetsten Projektierungsmethoden und wählt die nötigen Mechanismenarten aus. Am zuverlässigsten arbeiten solche, die sich ausschließlich aus starren Einzelgliedern zusammensetzen. Am einfachsten läßt sich die Bewegung durch Nockenhebel verwirklichen. Hierbei lassen sich die Stillstandzeit des Arbeitsorgans und die Leerlaufzeit genau festlegen.

Die Verwendung von hydraulischen und pneumatischen Anlagen kann für die Erzielung genauester Bewegungsarten nicht empfohlen werden, denn aus dem Ausströmen von Flüssigkeiten oder Gas, den Veränderungen der Temperatur usw. dürfte sich ein unbeständiger Charakter der Bewegung der Einzelteile ergeben.

Die Mechanismen mit elektrischen und elektronischen Einrichtungen besitzen zwar noch nicht die genügende Zuverlässigkeit, doch wird ihre weitere Vervollkommnung sicherlich zufriedenstellende Ergebnisse bringen.

Zur Erzielung einer annähernd kontinuierlichen Bewegung stehen verschiedene Mechanismen zur Verfügung. Da gibt es z. B. die Nockenhebel- und andere Hebelmechanismen. Vielfach werden auch Zahnradmechanismen, Maltheserkreuze und die verschiedensten Arten der Kettenübertragungen hierfür benutzt.

Hydraulische und pneumatische Einrichtungen verwendet man besonders dann, wenn in der Hauptsache Anfangs- und Endlage eines Elements festgelegt werden sollen und Zwischenwerte nicht erforderlich sind.

Berechnung der Kräfte

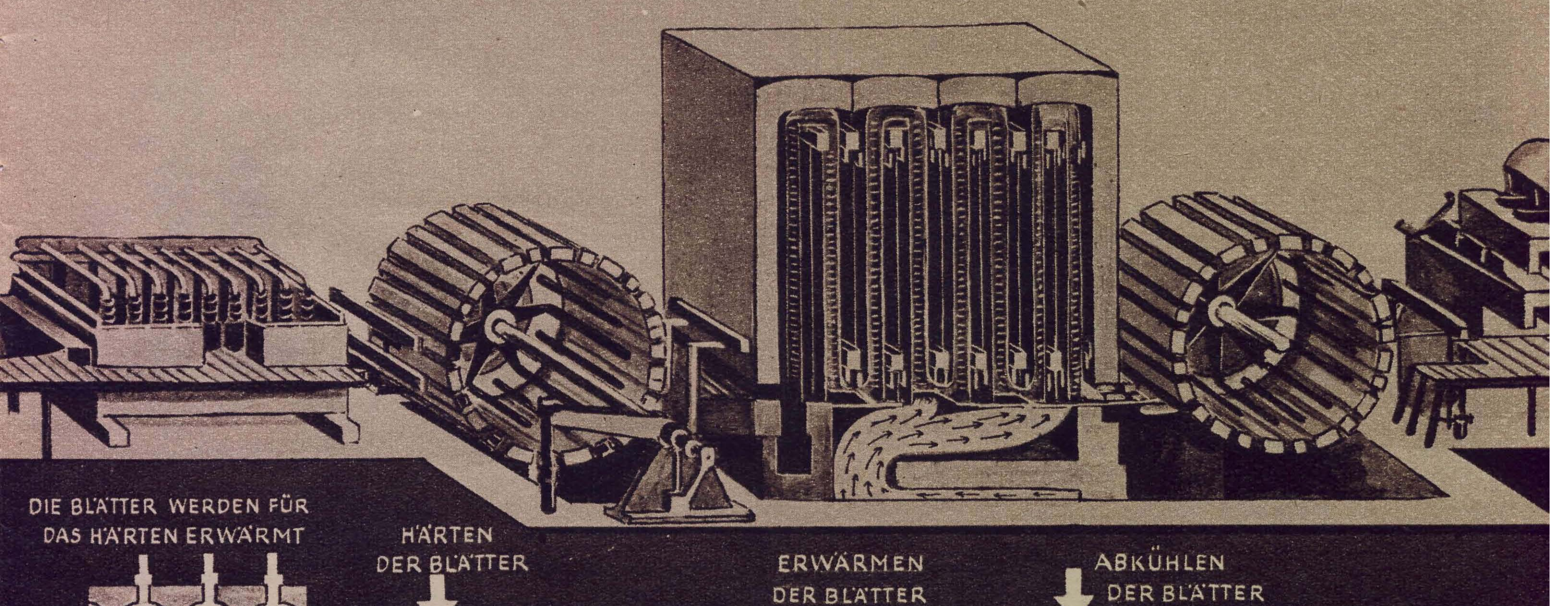
Ziel der Berechnung der Kräfte von Mechanismen ist es letzten Endes festzustellen, welche Belastungen das Einzelglied auszuhalten hat. Man will ein Kräftechema aufstellen, um an

Anstreichen der fertigen Feder von Maschinen besorgt.

Die genau geprüften Stahlstreifen werden von einem Automaten der Schneidemaschine zugeführt. Die Maschine schneidet die Stücken maßgerecht zu. Das Arbeitstempo der automatischen Schere ist sehr groß: alle 3 Sekunden gibt sie die zugeschnittenen Teile auf das Haupttransportband. Dieses bewegt sich aber nicht dauernd, sondern ist für die Beförderung der Teile mit „laufenden Leisten" ausgestattet. Diese Leisten geben die Teile der künftigen Federung von einem Automaten zum anderen. Man könnte es mit einer Stafette vergleichen.

Das Haupttransportband führt alle drei Sekunden einen Schritt aus.

Die Bearbeitung der insgesamt 28 Einzelteile der Federung geschieht aber nicht allein auf dem Haupttransportband. Von den 32 Arbeitsvorgängen werden 12 auf dem oberen Band ausgeführt. Sein Arbeitsrhythmus ist genau auf den des Haupttransportbandes abgestimmt. Die Werkstücke werden mit Hilfe hydraulischer Einrichtungen vom Hauptband auf das obere Band befördert, um nach erfolgter Bearbeitung



Hand dessen die Berechnung der Haltbarkeit all seiner Elemente vorzunehmen.

Bei Kraftberechnungen an Ausführungsmechanismen muß man in erster Linie die Kräfte der Momente bestimmen, die auf das Arbeitsorgan einwirken.

Diese Kräfte können nur in äußerst seltenen Fällen auf rechnerischem Wege ermittelt werden, wenn man von dem gegebenen technologischen Prozeß ausgeht. Die Kompliziertheit der Vorgänge, die in manchen Fällen die Erforschung erschwert, das Fehlen zuverlässiger Angaben über die Physik und Mechanik der einzelnen Prozesse, ihre Abhängigkeit von einer Vielzahl von Faktoren usw. führt bisweilen dazu, daß man dem Konstrukteur lediglich orientierende Mitteilungen über die Kräfte machen kann. Außerdem muß der Konstrukteur unbedingt eine umfassende Übersicht über die Änderung der Kräfte im Verlaufe eines vollen Arbeitszyklus haben.

Hinzu kommt noch, daß der Konstrukteur für die Kraftberechnung das Drehmoment kennen muß, das auf das Getriebe wirkt. Das ist nicht nur für die Berechnung der Festigkeit, sondern auch für die Auswahl des Antriebsmotores wichtig.

Für eine vollständige Kraftberechnung braucht man auch die Trägheitskräfte der Einzelglieder, ihre Schwerkraft und schließlich die Reibungskräfte der kinematischen Teile. Während die Bestimmung der Trägheit und Schwerkraft mit gewöhnlichen Methoden möglich ist, so ist die Ermittlung der Reibungskräfte ein schwieriges Problem. Es müssen deshalb zuverlässige Methoden für die experimentelle Bestimmung der Reibung an den verschiedensten Konstruktionselementen unter Benutzung verschiedenster Schmierstoffe, unter den Bedingungen unterschiedlicher Geschwindigkeiten der relativen Bewegung und beliebiger Temperaturen ausgearbeitet werden.

Wir sehen, daß die experimentelle Bestimmung aller auf einen Mechanismus einwirkenden Kräfte die vordringlichste Aufgabe bei der Kraftberechnung ist.

Ein weiteres Problem der dynamischen Erforschung der Mechanismen ist das Studium der Erschütterung während des Arbeitsvorgangs. Es ist bekannt, daß bei einer Anzahl von Automaten die Erhöhung der Geschwindigkeit durch die auftretenden Stöße begrenzt wird.

In diesem Zusammenhang mag es genügen, auf die Nockenantriebe, die Zuführungseinrichtungen und die mit Unterbrechung arbeitenden Mechanismen hinzuweisen.

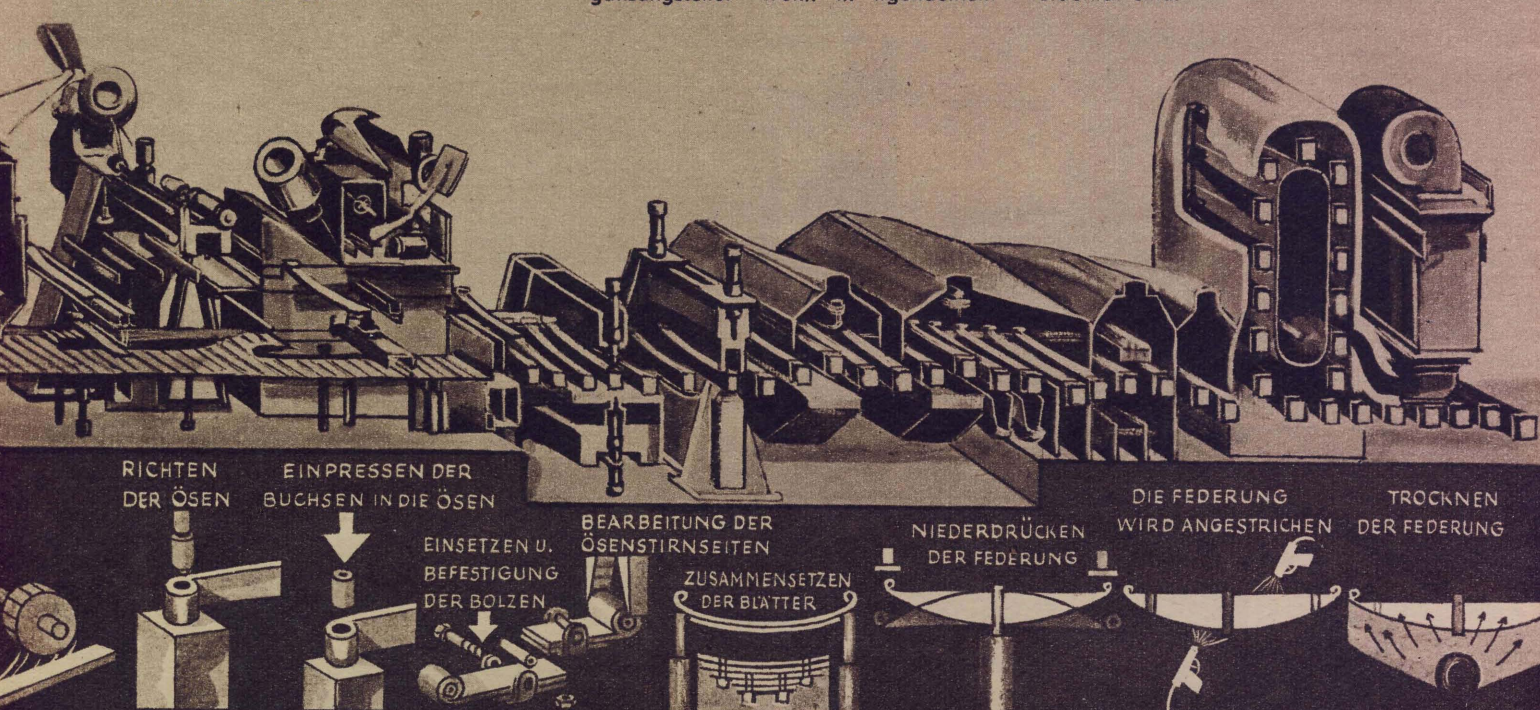
In zahlreichen Maschinen werden die Stöße für die Ausführung bestimmter technologischer Vorgänge benutzt. Die Fragen der Theorie der Erschütterungen sind kaum erforscht. Die Organisierung ernsthafter wissenschaftlicher Forschungen auf diesem Gebiet ist unumgänglich.

Die wichtigsten Probleme der modernen Theorie der modernen Mechanismen sind allseitiger Natur. Sie erstrecken sich gleichzeitig auf die Grenzgebiete verschiedener Wissenschaften, wie z. B. auf die Mechanik der festen Körper und die Mechanik der Flüssigkeiten und Gase; die Mechanik der festen Körper und die Mechanik der elastischen Körper; die Mechanik der festen Körper und die Elektrotechnik und Elektronik. Darum müssen zur Lösung dieser Probleme neben den Mechanikern Fachleute der Theorie der Mechanismen, der Elastizitätstheorie, der Hydromechanik, der Elektrotechnik u. a. in gleicher Weise beitragen.

Übersetzung aus:
„ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ" (Technik für die Jugend), Heft 2/1954,
Übersetzer: Max Kühn.

wieder den Weg in der umgekehrten Richtung zurückzulegen. Zum Antrieb der Mechanismen der automatischen Linie dienen 175 hydraulische Hoch- und Niederdruckzylinder.
Wie wir sehen, beginnt der ganze Prozeß bei den unbeschnittenen Stahlstreifen. Diese müssen 32 Operationen durchlaufen und erfahren dabei eine Vielzahl von Behandlungen. Da wird gebohrt, erwärmt, Wölbungen werden geformt, die Teile werden gehärtet usw. Wie schwierig aber ist es, alles das genau zu berechnen!

Nach dem 25. Bearbeitungsvorgang werden die Einzelteile zusammengesetzt und die Federung ist fertig. Aber das ist noch nicht alles. Nun muß das 32 kg schwere Stück noch einige Automaten passieren. Dort wird die Federung gerichtet, gestrichen und getrocknet. Alle 48 Sekunden verläßt eine solche von Automaten gebaute Federung das Haupttransportband.
Zu gleicher Zeit befinden sich in allen Automaten der Linie zusammen rund 1200 Federblätter und viele andere Ergänzungsteile. Wenn in irgendeinem Automaten eine Störung auftritt, bleibt er sofort stehen. Kontrollgeräte senden augenblicklich Signale aus, die den Mechaniker von der Störung in Kenntnis setzen.
Diese von sowjetischen Wissenschaftlern und Ingenieuren entwickelte Linie wird eine sehr große Leistung, nämlich zwei Millionen Federungen pro Jahr, haben. Zur Bedienung der Anlage wird nur ein Siebzehntel der Arbeitskräfte benötigt, die für die Herstellung der gleichen Menge in mechanischen Werkstätten erforderlich sind.



Eine Zeitung entsteht

Von F. HARTMANN und E. GÜNTHER

Berichterstatter lauschen gespannt und schreiben mit flinken Fingern. Verschlüsse der Kameras knacken. Ereignisse unseres politischen und wirtschaftlichen Lebens werden in Wort und Bild festgehalten. In den Redaktionen klingeln Telefone, werden Mitteilungen und kurze Berichte im Stenogramm aufgenommen. Fernschreiber rasseln und übermitteln letzte Meldungen der Nachrichtenagenturen. Postboten und Kuriere bringen Berichte und Zuschriften von Lesern und Volkskorrespondenten.

Die Redaktionen bilden so das Zentrum eines gewaltigen Nachrichtennetzes, ohne das eine Zeitung einfach nicht auskommen kann. Die Arbeit der Redaktionen ist aber mit der Entgegennahme von Meldungen und Nachrichten noch nicht erschöpft; im Gegenteil, jetzt erst beginnt die verantwortliche Tätigkeit des Redakteurs. Das eingegangene Material wird gesichtet, geordnet und auf Verwendbarkeit überprüft. Aus ähnlichen und gleichlautenden Berichten, die Stimmungsbilder und Meinungen widerspiegeln, werden Sammelberichte geschaffen. Dabei werden Anregungen und Kritiken ausgewertet und an die dafür zuständigen Stellen weitergeleitet. Auch die umfangreichen Berichte der Nachrichtenagenturen können nicht direkt übernommen werden, es muß sorgfältig ausgewählt, überarbeitet, ergänzt und gestrichen werden, denn der Raum für die Veröffentlichung ist begrenzt.

Derartig erfolgt also die Ausarbeitung des Manuskriptes, für dessen Inhalt der Redakteur verantwortlich ist. Hier machen wir schon Bekanntschaft mit einem Fachausdruck: das Manuskript. Die Vorlage für den Setzer wird so genannt. Allerdings ist heute dieser Ausdruck nicht mehr ganz zutreffend, denn Manuskript kommt aus dem Lateinischen und bedeutet Handschrift (manus = Hand, scriptum = das Geschriebene).

Den Weg dieser Manuskripte bis zur fertigen Zeitung wollen wir nun im technischen Betrieb verfolgen.

Aus der Einleitung war schon deutlich ersichtlich, daß hinter allem ein großes Tempo steckt. Der Leser soll und will aktuell unterrichtet sein. Darum kommt es auch auf einen reibungslosen technischen Ablauf in der Zeitungsherstellung, kommt es auf die Minute an.

Redaktion und technischer Betrieb sind räumlich voneinander getrennt. Um eine direkte Verbindung untereinander herzustellen und dabei das schnellste Tempo zu gewährleisten, erfolgt die Weiterleitung der Manuskripte zur Setzerei mittels Rohrpost. Ist ein Manuskript in der Redaktion fertig bearbeitet, wird es in eine Büchse gesteckt, die in ihrem äußeren Umfang dem inneren Hohlmaß der Röhrenanlage entspricht. Preß- bzw. Saugluft, durch einen Kompressor erzeugt, befördert die Büchsen zu ihrem Bestimmungsort. Natürlich darf es in der Röhrenanlage keine Ecke geben, alle Abweichungen von der Geraden müssen rund erfolgen. Die Anlage hat mehrere Stationen und eine Zentrale. Der Verkehr zwischen den einzelnen Stationen erfolgt so, daß dort, wo etwas abgeschickt wird, mit Hilfe der sich an den Büchsen befindlichen Einstellringe die Nummer der Empfangsstation eingestellt wird. Die Büchsen gelangen zur Zentrale, die sie mechanisch oder mit Personenbedienung weiterleitet. Die Einstellung der Büchsenringe löst bei mechanischer Weiterleitung Kontakte aus, die die Weichen in der Anlage stellen. Leuchtsignale oder Klingelzeichen zeigen die Ankunft der Büchsen an.

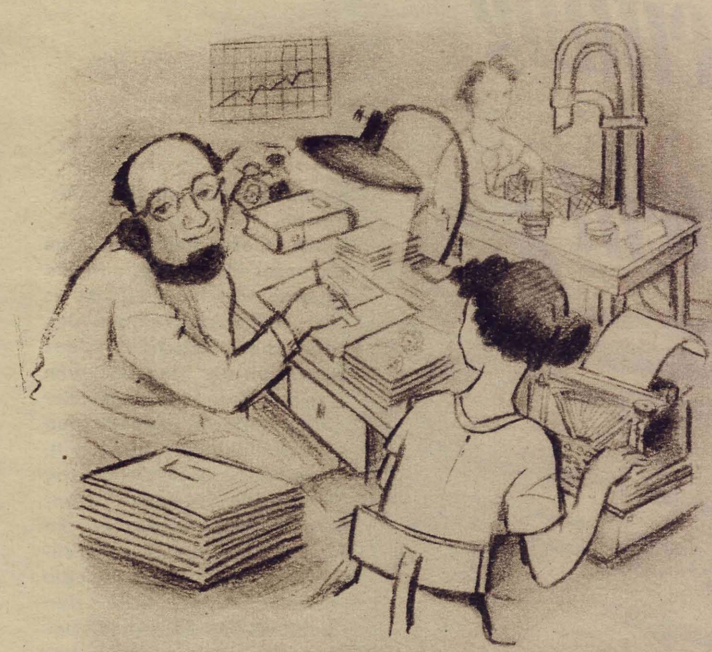
Durch diese Rohrpostanlage hat unser Manuskript nun die Setzerei erreicht. Hier gibt es zwei Teilgebiete: einmal den technischen Fortschritt – das Setzen mit der Maschine, zum anderen das Setzen mit der Hand. Letzteres bedeutet nun nicht gerade einen Rückschritt, ist im Prinzip aber die gleiche Arbeitsweise wie zu Gutenbergs Zeiten, und das war im 15. Jahrhundert. Beide Teilgebiete ergänzen sich; die Maschine trägt wohl den Hauptteil der Setzarbeit, bewegt sich aber in einem begrenzten Raum. An der Setzmaschine werden alle Texte gesetzt, die in den kleinen Schriftgraden benötigt werden. Das ist bis auf die Überschriften für gewöhnlich der gesamte Text. Die Vervollständigung wird von der Handsetzerei ausgeführt, also Überschriften, Schmuckleisten, Einfassungen und alle anderen Dinge, die sich vom gewöhnlichen Text hervorheben.

Die Setzmaschine ist ein kleines technisches Wunderwerk. In der Zeitungsherstellung verwenden wir die von dem nach Amerika ausgewanderten deutschen Uhrmacher Ottmar Mergenthaler 1884 erfundene Linotype. Die ersten derartigen Setzmaschinen wurden in Deutschland nach 1897 in zwei Leipziger Druckereibetrieben aufgestellt. Nur mit Skepsis wurden damals diese „eisernen Kollegen" von den Fachkreisen aufgenommen. Heute dagegen sind sie aus modernen Druckereibetrieben einfach nicht mehr wegzudenken, denn die Setzer haben längst erkannt, wie wertvoll für ihre Arbeit diese Maschinen sind. Ohne sie auszukommen, ist einfach unvorstellbar.

Wollen wir uns einmal die Arbeitsweise der Linotype betrachten. Die Maschine ist eine Zeilensetz- und -gießmaschine, d. h. das Endprodukt ist eine in einem Stück gegossene Zeile, deren Breite sich nach der jeweiligen Spaltenbreite der Zeitung richtet. Die Stärke entspricht dem verwendeten Schriftgrad, sowie dem Zwischenraum zwischen den einzelnen Zeilen. Die Höhe einer Zeile in „Jugend und Technik" z. B. mißt genau 8 Punkte. Nanu, werdet ihr sagen, „Punkt", was ist denn das? Im Buchdruck wird mit einem eigenen typografischen Maßsystem gearbeitet. Der Punkt, die kleinste Maßeinheit, mißt 0,376 mm.

Die Bedienung der Setzmaschine stellt an den daran arbeitenden Setzer hohe Anforderungen. Neben der Fingerfertigkeit für das Tasten auf der Klaviatur, ähnlich der der Schreibmaschine, muß der Setzer den komplizierten Mechanismus der Maschine beherrschen und überwachen.

Durch das Niederdrücken einer Taste wird im Magazin die Druckform für einen Buchstaben, Matrize genannt, ausgelöst, die aus einem Kanal auf den schnellaufenden Transportriemen fällt und dadurch zu einer Sammelstelle, dem Sammelelevator, gebracht wird. Hier reiht sich Matrize an Matrize, bis ein Klingelzeichen dem Setzer meldet, daß die Zeile ziemlich gefüllt ist. Da die Matrizen auf der dem Setzer zugewendeten Seite eine aufgeprägte Lesemarke haben, ist es möglich, etwaige Fehler durch Auswechseln mit der Hand vor dem Guß zu korrigieren. Für die Wortzwischenräume werden konische Keile mitgetastet, die beim späteren Arbeitsgang das gleichmäßige Austreiben auf die Zeilenbreite bewirken, in der Fachsprache „Ausschließen" genannt. Ein Handhebeldruck bewirkt, daß die Matrizenzeile automatisch erfaßt und vor die



Gußform gebracht wird. Die Keile werden jetzt soweit hineingedrückt, bis die Zeile die volle Breite hat. Eine Kolbenpumpe preßt aus einem Kessel flüssiges Metall (die Legierung hat 83 % Blei, 12 % Antimon, 5 % Zinn, Gießtemperatur 285 bis 295 °C) in den Gußschlitz und gießt die unmittelbar davor sitzende Matrizenzeile aus. Dabei formen sich die in der Matrize ausgefrästen Buchstaben auf die Zeile ab. Die fertige Zeile wird ausgestoßen, von Fuß- und Seitenmessern beschnitten und auf einer Platte, „Schiff" genannt, gesammelt. Ein Hebelarm erfaßt die nun nicht mehr benötigten Matrizen und bringt sie an die obere Öffnung des Magazins. Wellen transportieren sie weiter, durch eine besondere Zahnung werden sie solange getragen, bis der richtige Kanal erreicht ist. Gleiche Buchstaben haben einen Kanal. Es sind so viel Matrizen für jeden Buchstaben vorhanden, daß gleichzeitig gesetzt, gegossen und auch abgelegt (so nennen wir das Zurückwandern der Matrizen in die Kanäle) werden kann. Die durchschnittliche Leistung eines Setzers beträgt 8000 Buchstaben pro Stunde, wobei Spitzenleistungen an den augenblicklichen Modellen von 10 000 bis 12 000 erreicht werden. Zählt euch einmal die Buchstaben dieser Zeile aus, dann wißt ihr ja, wie groß die stündliche Leistung eines Maschinensetzers ist.

Der große Umfang einer Zeitung und die kurze Zeitspanne bis zu ihrer Fertigstellung machen es erforderlich, daß stets mehrere Setzmaschinen arbeiten. In den Großbetrieben der grafischen Industrie stehen deshalb 20, 30 und teils noch mehr Setzmaschinen, die in zwei und drei Schichten laufen, denn zugleich mit der Zeitung werden ja auch Zeitschriften, Broschüren und Bücher hergestellt.

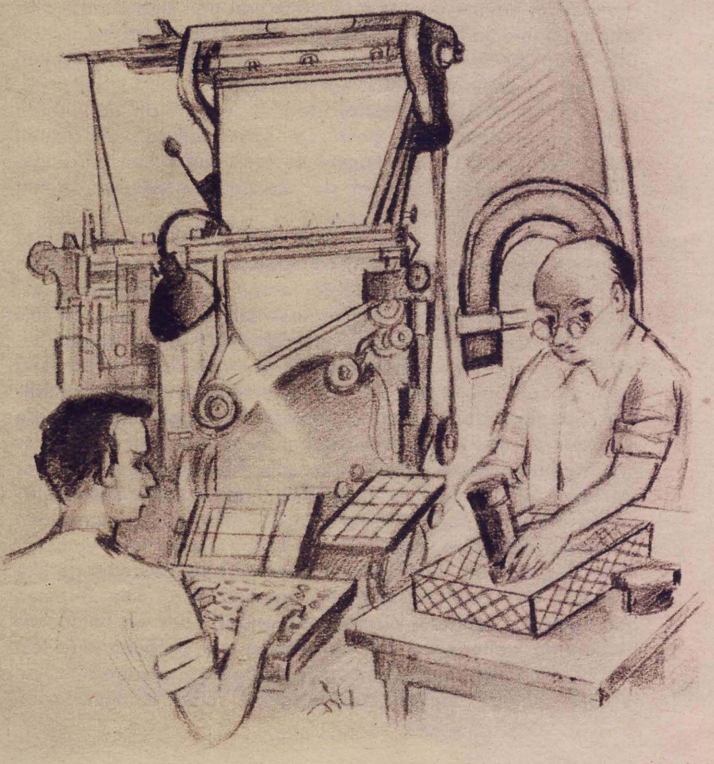
Hat der Setzer seinen Artikel abgesetzt, dann wird von dem Satz als erstes ein vorläufiger Abdruck gemacht. Mit einer Handfarbwalze wird der Satz eingefärbt, das Papier aufgelegt und mit einem Zylinder angedrückt. Da der Satz in Spiegelschrift ist, die übrigens von jedem Setzer fließend gelesen wird, erscheint auf dem Papier der Satz wieder in der richtigen Lesefolge. Um nun die beim Setzen hineingeratenen Fehler auszumerzen, werden Abzug und Manuskript verglichen. Das besorgt der Korrektor (er liest Korrektur). Hat der Setzer im Satz etwas ausgelassen, dann ist das eine „Leiche", etwas doppelt gebracht, eine „Hochzeit", wenn er aber den Satz fehlerfrei geliefert hat, eine „Jungfer". Manchmal kneift auch der gefürchtete Druckfehlerteufel den Korrektor ins Bein und bewirkt, daß ein Fehler stehenbleibt. Ihr habt sicher schon gesehen, welche Possen so ein Druckfehlerteufel treibt, die manchmal ganz lustige Ergebnisse bringen, stets aber Ärger und Verdruß in der Redaktion und Setzerei hervorrufen. Es werden deshalb noch einige Kontrollen eingeschoben, denn bei dem großen Tempo der Zeitungsherstellung ist die Gefahr der Fehler besonders groß.

Während noch die Maschinensetzer arbeiten und die Korrektoren lesen, beginnt die Arbeit des Handsetzers. Der Maschinensatz besteht doch noch aus den einzelnen Artikeln; er muß nun zu ganzen Seiten zusammengestellt werden. Überschriften müssen gesetzt und die vielen anderen Dinge ergänzt werden. Diese Tätigkeit heißt in der Fachsprache: Der Metteur ist mit dem Zeitungsumbruch beschäftigt. Die Artikel werden so zusammengestellt, daß in den Seiten eine gewisse Systematik herrscht. Es muß das getrennt bleiben, was von der Redaktion getrennt worden ist: Seiten für Politik, Wirtschaft, Kultur, Sport usw. Die Wichtigkeit einzelner Artikel wird durch die Größe der Überschriften, durch Einrahmungen und andere Dinge hervorgehoben. Alle Seiten einer Zeitung haben gleiche Länge und Breite und es ist nicht so einfach, alles wohlgeordnet auf einer Seite unterzubringen.

Es muß mitunter von den Redakteuren etwas gestrichen oder hinzugefügt werden, denn die genaue Einhaltung der Größen ist für den weiteren Ablauf wichtig.

Da innerhalb eines Tages oder einer Nacht die Riesenauflage gedruckt sein muß, sind für die Herstellung einer Seite in der Setzerei drei Stunden Zeit festgesetzt. In dieser Zeit wird also der Maschinen- und Handsatz angefertigt, wird umbrochen und korrigiert. Nach diesen drei Stunden muß die Arbeit dann soweit abgeschlossen sein, daß keine Änderungen mehr notwendig sind.

Doch ihr werdet jetzt fragen, wie die Bilder in die Zeitung kommen. Eine kleine Abschweifung deshalb zu diesem Arbeitsgebiet. Das kann aber nur in sehr zusammengedrängter Form geschehen, denn gerade dieses Gebiet ist so umfangreich, daß zur ausführlichen Beschreibung ein besonderer Artikel nötig wäre. Die Bilder der Pressefotografen gelangen, nachdem sie von dem Redakteur ausgewählt wurden, zur Chemigrafie. Wenn ihr euch eine Fotografie beseht, dann stellt ihr fest, daß die verschiedensten Töne und Übergänge von hell bis dunkel bestehen. Diese Töne müssen gleichermaßen beim gedruckten Bild zu sehen sein. Da sich das System des Buchdrucks aus höherstehenden druckenden Elementen und tieferliegenden nichtdruckenden zusammensetzt, müssen auch beim Bild druckende und nichtdruckende Elemente geschaffen werden. Eine vollständig geschlossene Tonfläche würde gedruckt nur eine einzige schwarze Fläche, aber kein Bild ergeben. Beim gedruckten Foto unterliegt nun das Auge des Lesers einer optischen Täuschung. Das Bild ist in kleine, dem Auge kaum sichtbare Punkte zerlegt, die im Druck erscheinen, während zwischen den Punkten mehr oder weniger winzige

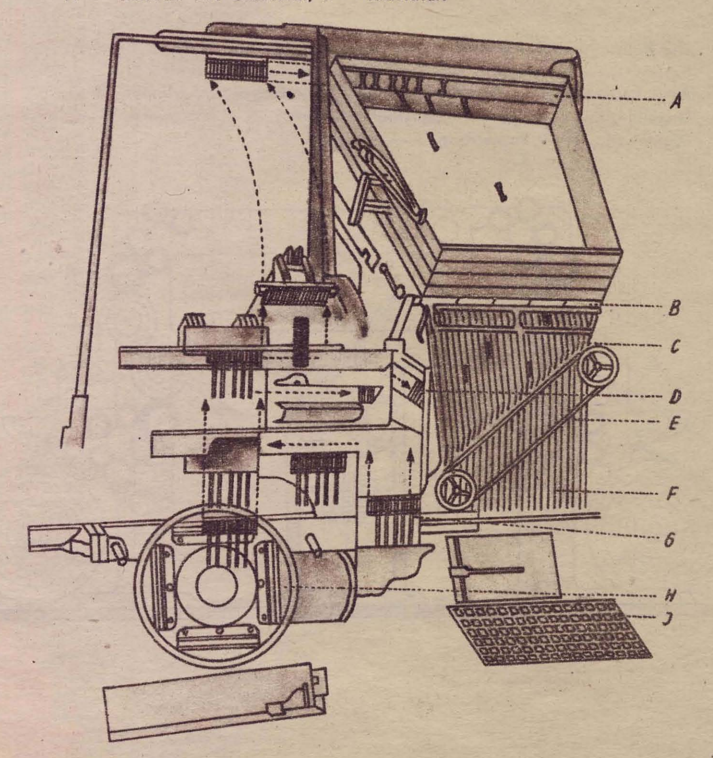


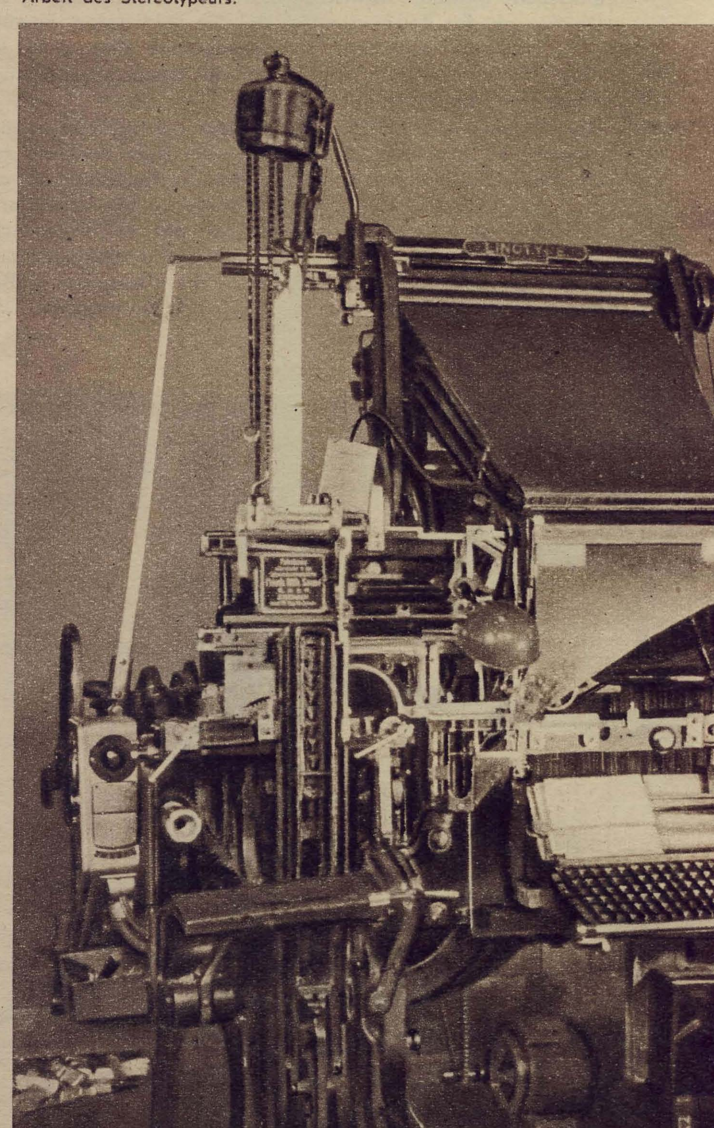
weiße Stellen durch einen Ätzprozeß tiefgelegt wurden (also nicht drucken) und durch ihre verschiedene Größe eine Hell- oder Dunkelgrauwirkung hervorrufen. Die Grautöne bestehen also nicht aus einer geschlossenen Bildfläche, sondern ergeben sich auf Grund einer optischen Täuschung aus der Zusammenwirkung unzähliger verschiedenförmiger winziger Punkte. Die Größe dieser Rasterpunkte richtet sich dabei nach den Tonwerten des Originals; in den höchsten Lichtern sind sie am kleinsten bzw. ganz spitz, in den dunkelsten Tiefen am größten. Die Feinheit des Rasters richtet sich nach dem Papier und den Druckbedingungen. Für den Zeitungsdruck wird meist der gröbste Raster verwendet, durchschnittlich 24er, d. h., daß auf einem Zentimeter 24 Punkte sind, auf einem Quadratzentimeter also 576 Punkte!
Nehmt einmal eine Lupe zur Hand und betrachtet damit ein Bild einer Tageszeitung. Wenn ihr nun mit einer Nadel die Punkte auf einem Zentimeter abzählt, könnt ihr den verwendeten Raster bestimmen.
Die Zeitungsbildanfertigung geschieht so, daß das Originalfoto in eine Reproduktionskamera eingespannt wird, und von ihm durch Zwischenschaltung eines Rasters ein neues Negativ hergestellt wird. Der Raster, der, wie ihr schon wißt, die Punktzerlegung bewirkt, besteht aus zwei zusammengekitteten Glasplatten, in die sich meist rechtwinklig kreuzende Linien eingeätzt und mit schwarzer Farbe ausgefüllt sind. Das durch die Fotografie gerasterte Negativ gelangt anschließend zur Kopie. Dort wird auf eine lichtempfindliche, einen Millimeter starke Zinkplatte das Negativ aufkopiert. Durch die Belichtung und nachfolgende Entwicklung sind die Druckelemente, also die Rasterpunkte auf die Zinkplatte übertragen, die dann durch ein besonderes Verfahren säurewiderstandsfähig gemacht werden. In mehreren Arbeitsgängen werden von dem Ätzer nun die nichtmitdruckenden Teile durch das Ätzen mit verdünnter Salpetersäure tiefergelegt. Zum Schluß wird das Bild auf das richtige Format beschnitten, nochmals durchgesehen und Korrekturen vorgenommen und gelangt dann als fertiges Klischee in die Setzerei. Dort wird es von dem Metteur beim Umbruch mit in die Seite eingefügt und durch eine Unterlage auf genau dieselbe Höhe wie das übrige Schriftmaterial gebracht.
Unsere fertige Seite liegt plan, wird aber, wie ihr dann später sehen werdet, für den Rotationsdruck in einer runden Form gebraucht. Mit der gesetzten Seite kann also nicht gedruckt werden, es müssen deshalb noch einige Arbeitsgänge zur Veränderung der Form eingeschoben werden. Das ist die



Von der Mater werden halbrunde Platten gegossen, deren Wölbung genau der Walzenform in der Rotationsmaschine entspricht. Das ist die Arbeit des Stereotypeurs.

Der Matrizenlauf an der Linotype-Setzmaschine: A — Ableger, B — Eintritt der Matrizen in den Sammler, C — Sammler, D — Spatienkeilkasten, E — Transportriemen, F — Auslösestäbe, die den Tastenanschlag auf der Klaviatur zu den Magazinen übertragen, G — Sammlerelevator, H — Gießrad mit Gießform, J — Klaviatur.





Arbeit des Stereotypeurs. Der Satz wird in einen Schließrahmen geschoben, in dem er von allen Seiten durch einen Mechanismus fest angepreßt wird, damit sich nichts mehr verändern kann. Nun kommt die Form in eine hydraulische Presse, eine besondere, etwa einen Millimeter starke Pappe, Mater genannt, wird daraufgelegt. Darüber kommt ein dicker Filz.. Mit einem Druck von 100 bis 120 kg/cm², also mit einem Druck von 250 000 bis 260 000 kg auf einer Zeitungsseite wird die Schrift in die Mater geprägt, ebenso die Rasterpunkte oder Linien der Bildklischees. Nach der Prägung erscheint das Bild der Zeitungsseite in der Mater als Relief. Die Schrift liegt tief, nichtdruckende Stellen liegen hoch. Die noch feuchte Mater kommt jetzt in die Trockentrommel. Darin werden in einer sich rasch drehenden Siebtrommel zwei Matern gleichzeitig mittels Heißluft getrocknet, während die anderen Matern zur Vortrocknung in darüber angebrachten Behältern untergebracht sind. Die Matern müssen für den Guß vollkommen trocken sein, da sonst kein einwandfreier Guß erzielt wird. Außerdem erhält die Mater schon die Form eines Halbkreises. Ist dieser Arbeitsgang beendet, kommt die Mater in den Gießapparat.

Die Gießapparate sind im Laufe der Jahre technisch hoch entwickelt worden. In großen Zeitungsbetrieben stehen automatische Gießapparate, die in der Minute zwei druckfertige Platten liefern. Die Mater wird in das Gießinstrument eingespannt. Unter genügender Druckwirkung des Kesselinhaltes fließt das Metall, das bis 300 Grad erhitzt wurde und aus ungefähr 80 Teilen Weichblei, 15 Teilen Antimon und 5 Teilen Zinn besteht, in das Gießinstrument. Von der Mater werden jetzt gerundete Platten gegossen, deren Wölbung genau der Walzenform in der Druckmaschine entspricht.

Um das Erstarren des Metalls zu beschleunigen, ist eine Wasserkühlung eingebaut. Die durch das Öffnen des Gießapparates freigewordenen Platten werden abgenommen, die Unterseiten der etwa 13 Millimeter starken, halbrunden Platten werden so ausgespart, daß sich Stege bilden, mit denen sie dann auf den Formzylinder der Rotationsmaschine aufgesetzt werden. Inzwischen warten schon ungeduldig die Drucker an der Rotationsmaschine. Sie sind darum bemüht, daß Stück für Stück der fertiggewordenen Platten in die Maschine kommt. Jetzt kommt nun die letzte entscheidende Phase der Zeitungsherstellung.

Hier an der Rotationsmaschine erfolgt die Herstellung des eigentlichen Produktes Es ist heute nicht mehr denkbar, daß die Riesenauflagen auf einer anderen Druckmaschine als auf der Rotationsmaschine gedruckt werden. Eine Rotationsmaschine ist eine Druckmaschine, bei der die Druckfläche zylindrisch gebogen ist. Es wird nicht auf einzelne Papierbogen gedruckt, sondern hier läuft die Papierbahn von großen Papierrollen über die Zylinder. Von jeder Zeitungsseite war in der Stereotypie eine halbzylindrische Platte hergestellt worden. Zwei Platten ergeben immer den Zylinderumfang; die nebeneinandergestellten Platten die Breite der Papierbahn. Entsprechend der Form der Platten ist auch das Farbwerk ein Rotationswerk, damit die Farbe gleichmäßig auf die Druckzylinder aufgetragen werden kann. Je nach dem Umfang der Zeitung laufen ein oder mehrere Papierrollen und es erfolgt eine Wiederholung der Druckwerke.

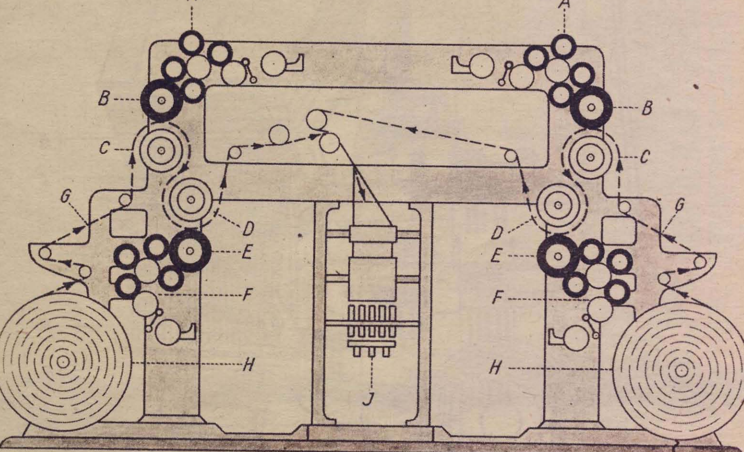
Ein typisches Zeichen für Rotationsmaschinen ist die Unterteilung in Druckwerke und Falzwerke. Das Papier läuft als endlose Bahn gewöhnlich durch den Trichterfalz. Er bildet den Falz in der Laufrichtung, d. h., er falzt den Papierstrang so, daß er nur noch halbe Breite hat, aber doppelt liegt. Es ist ein stillstehender Trichter, dessen unterste Nase den scharfen Falzbruch bildet. Da das Papier von Walzen und Gummirollen mit großer Geschwindigkeit über den Trichter gezogen werden muß, ist erklärlich, daß hier die Gefahr des Reißens besteht. Bei normaler Papierbeschaffenheit ist es möglich, die Maschine so schnell laufen zu lassen, daß bis zu 20 000 Zylinderumdrehungen in der Stunde erreicht werden.

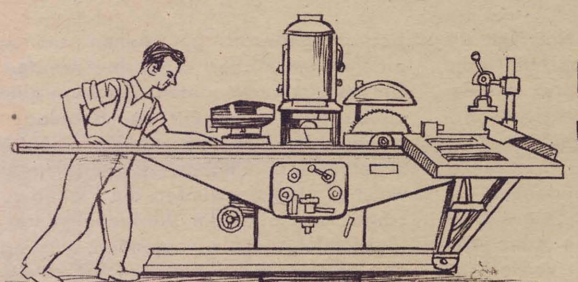
Ein Druckwerk nimmt 16 Seiten auf, zwei Druckwerke bilden ein Aggregat. Die Größe der Rotationsmaschine wird durch die vorhandenen Aggregate bestimmt. Zwei Aggregate sind also eine 64seitige, drei Aggregate eine 96seitige Rotationsmaschine. Bei dieser Maschine ist es also möglich, eine 96seitige Zeitung zu erhalten. Bei dem Umfang der Zeitung von vier bis acht Seiten wird jedoch auf jedem Aggregat getrennt gedruckt. Auf den einzelnen Aggregaten laufen meist sogar verschiedene Zeitungen. Beim Druck einer vierseitigen Zeitung auf einem Aggregat ist die Zeitung zur Ausnutzung der 32 Seiten achtmal vorhanden, man spricht dann von einer achtfachen Produktion.

Im weiteren Verlauf des Falzwerkes wird die Papierbahn in Größe der Zeitungshöhe durch ein gezacktes Messer getrennt. In der Falztrommel schlägt das Falzmesser den Bogen zwischen zwei Walzen und zieht sich sofort zurück, so daß nur der Bogen erfaßt wird. Damit ist dann auch der Querbruch erfolgt. Fertig gefalzt kommen die Zeitungen hintereinander aus der Rotationsmaschine. Jede 50. Zeitung erhält noch einen seitlichen Schub. Das erspart den Kolleginnen, die die Zeitungen abnehmen, das Zählen. In entsprechender Anzahl werden die Zeitungen sofort von den Packern verpackt, verschnürt und etikettiert. Kraftwagen warten schon darauf, die Zeitungen zu den Eisenbahnzügen und Postämtern weiterzutransportieren. Und kurze Zeit später bringen die Austräger der Post die Zeitungen zu ihren Lesern. Diese sitzen am Frühstückstisch, lesen die wichtigsten Artikel und ahnen meist nicht, daß vor wenigen Stunden erst, in der Nacht oder am Abend, viele Kollegen des Zeitungsbetriebes daran waren, aus vielen Artikeln eine Zeitung zu machen.



Die Rotationsmaschine wird für den Druck der „Jungen Welt" vorbereitet. Schematische Darstellung der Zwei-Rollen-Rotationsmaschine: A — Farbwerk, B — Schriftformzylinder, C — Gegendruckzylinder, D — Gegendruckzylinder, E — Schriftformzylinder, F — Farbwerk, G — Papierbahn, H — Papierrolle, J — Falzwerk.





So entstehen unsere Möbel

Von Ing. G. KOSSATZ

Der Zusammenschluß von Möbelbauern in industriellen Betrieben ist vereinzelt schon verhältnismäßig zeitig erfolgt. Bereits zu Anfang des 18. Jahrhunderts fertigte der französische Kunsttischler André Charles Boulle Luxusmöbel für den Hof Ludwigs XIV. in einem industriellen Unternehmen mit weitgehender Arbeitsteilung. Auch der deutsche Kunstschreiner David Roentgen, dessen Möbel aus den letzten drei Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts zu den besten Werken der deutschen Schreinerkunst gerechnet werden, beschäftigte in seiner Werkstatt zu Neuwied hundert Gesellen, unter denen sich Mechaniker, Schlösser und Bronzegießer befanden. Die Entwicklung des Kapitalismus führte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zur Gründung vieler Möbelfabriken, die jedoch die Größe der vorstehend angeführten Betriebe kaum überschritten. Auch heute noch ist der Mittelbetrieb mit nicht mehr als 700 Belegschaftsangehörigen die weitestentwickelte Organisationsform in der Möbelindustrie.

Jedoch hatte die Bildung von Industriebetrieben auf die Möbelproduktion bisher keinen tiefergehenden Einfluß, so daß die Arbeitsweise sich von jener der Handwerksbetriebe nicht wesentlich unterschied. Die Vorteile industrieller Fertigung wurden erst in letzter Zeit erkannt.

Im VEB Deutsche Werkstätten Hellerau, dem größten Möbelbetrieb in Deutschland und einem der leistungsfähigsten überhaupt, sind schon viele Merkmale einer entwickelten Produktionsweise festzustellen. Einige Beispiele dafür:

Da das im Walde geschlagene Holz einen Wassergehalt von 60 bis 110 % (bezogen auf sein Trockengewicht) aufweist, muß es vor der Verarbeitung auf etwa 8 % Feuchtigkeitsgehalt getrocknet werden. Das geschah früher dadurch, daß das vom Sägewerk kommende Schnittholz auf trockenen Plätzen gestapelt wurde, um seine Feuchtigkeit an die umgebende Luft abzugeben. Neue Luft strömt nach, die wiederum Feuchtigkeit aufnimmt. Dieser Vorgang wiederholt sich solange, bis ein Trocknungsgrad des Holzes erreicht wird, der der umgebenden Luftfeuchtigkeit entspricht. Diese Trocknungsmethode erstreckt sich über Jahre.

Ihr werdet verstehen, daß dieser Umstand eine Lagerhaltung nötig machen würde, die wir uns einfach nicht leisten können, weil die Forderung nach neuen Möbeln sehr groß ist. Wir sind also auf künstliche Holztrocknung angewiesen, bei der die natürlichen Trocknungsbedingungen in sinnvoll abgestimmter Weise nachgeahmt werden: der Sonnenwärme entspricht der Dampf, dem Regen – durch Sprührohre eingespritztes Wasser und dem Wind – eine durch Ventilatoren bewirkte Luftumwälzung. Mit diesen Hilfsmitteln erfolgt die Trocknung in Kammern binnen einiger Tage oder Wochen.

Die getrockneten Hölzer werden in Schuppen mit Querlüftung gestapelt, von wo sie die Zuschneider bekommen, wenn sie das Material für die Möbelserien zurichten. Es sind Vorschläge gemacht worden, die Brettware erst zuzuschneiden und dann künstlich zu trocknen. Dadurch sollte der Energieaufwand eingespart werden, der dadurch entsteht, daß ja der Verschnittverlust (etwa 30 %) mit getrocknet wird. In der Praxis stellte sich aber heraus, daß für Möbelbetriebe der günstigere Weg das Trocknen der noch nicht zugeschnittenen Hölzer ist, da sie infolge ihrer Abmessungen eine bessere Kammerraumausnutzung ermöglichen.

Doch verfolgen wir jetzt den Weg des getrockneten Holzes bis zum fertigen Möbelstück.

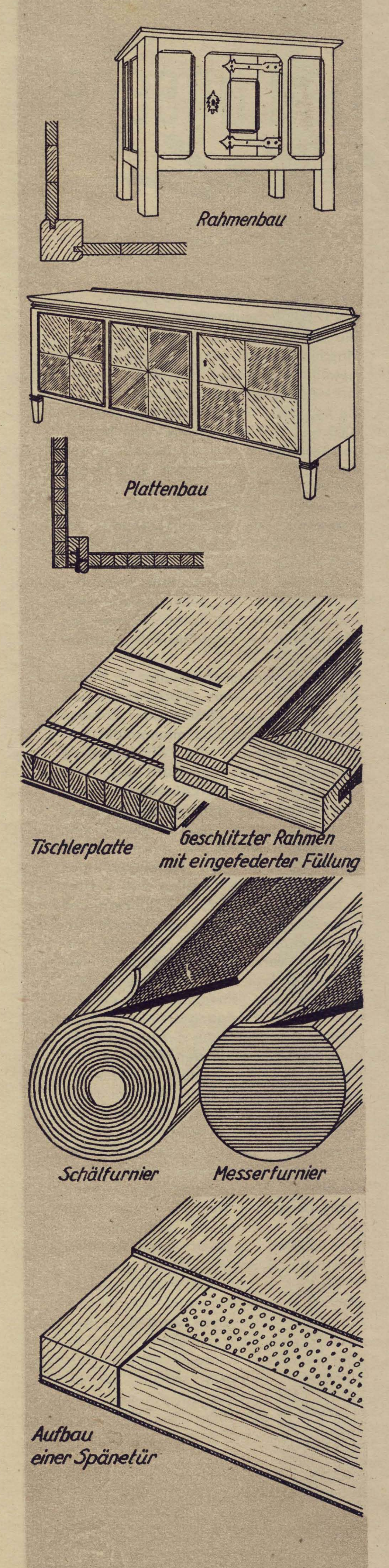
Die Bretter werden mit Hilfe von Pendelsägen – bei denen ein an einem Schwenkarm rotierendes Kreissägeblatt von oben quer über die Bretter gezogen wird – abgelängt. Auf langen Rolltischen werden die Bretter an Besäumkreissägen vorbeigeführt, um die Baumkanten zu entfernen. Die für die Mittellagen der Tischlerplatten erforderlichen Leisten werden von Vielblattkreissägen gewonnen; viele, in gleichem Abstand nebeneinander angeordnete Kreissägeblätter durchschneiden die Bretter. Die so entstehenden Leisten werden alsdann gekantet, so daß die zu furnierenden Flächen der Mittellagen durch die Sägeschnittflächen gebildet werden.

Die nicht zu Mittellagen verarbeiteten Hölzer werden von verschiedenartigen Hobelmaschinen übernommen. Abrichthobelmaschinen haben eine Messerwelle mit vier Streifenhobelmessern, über die die Bretter geschoben werden und auf Grund eines winkelrechten Anschlages eine Winkelkante erhalten. Meist werden auf diesen Maschinen beide Kanten und eine Fläche abgerichtet. Die endgültige Dicke erhalten die Holzteile auf der Dickenhobelmaschine.

Die Drehzahlen der holzverarbeitenden Maschinen beginnen erst dort, wo die metallbearbeitende Industrie bereits ihre Höchstgeschwindigkeiten erreicht hat. Sie liegen bei Hobelmaschinen zwischen 4000 bis 6000 U/min, was einer Schnittgeschwindigkeit von 25 bis 40 m entspricht. Kreissägen haben eine durchschnittliche Drehzahl von 3000 U/min, während Tischfräsen bis 8000 U/min aufweisen. Die höchste Drehzahl besitzen die Oberfräsen mit 28 000 U/min. Daß durch diese ungeheuren Drehzahlen die Vibrationsgefahr besonders groß ist, könnt ihr euch denken. Deswegen müssen die Rotationskörper vor Inbetriebnahme sorgfältig ausgewuchtet werden.

Früher war die übliche Bauart für Möbel die Stollen- oder Rahmenbauweise. Zwischen massive Pfosten oder Rahmen kamen Füllungen aus miteinander verleimten Brettern, die abschließende Funktionen hatten und auch gegen die senkrecht zur Werkstückfläche auftretenden Kräfte genügende Steifigkeit boten. Bei dieser rein handwerklichen Konstruktion waren die durch Wasseraufnahme bedingten Formänderungen – wie Schwinden, Quellen und Werfen – besonders groß. Damit Rahmen und Füllungen unabhängig voneinander arbeiten konnten, wurden sie nicht miteinander verleimt, sondern durch Nut und Feder lose miteinander verbunden.

In den letzten Jahrzehnten hat sich als industrielles Fertigungselement immer mehr die Tischlerplatte durchgesetzt, die eine neue Bauweise der Möbel mit sich brachte. Die Tischlerplatte besteht aus mehreren miteinander verleimten Holzschichten. Als Mittellagen finden schmale Holzleisten aus geringwertigen Nadelhölzern – mit der Vielblattkreissäge geschnitten – Verwendung. Damit diese einzeln für sich arbeiten können und nicht als Fläche ihre Formänderungen summieren, werden sie nicht miteinander verleimt, sondern quer zu ihrer Faserrichtung mit Einschnitten versehen, in die Fäden gedrückt werden, welche die Stäbe lose miteinander verbinden. Auf diese Mittellagen werden beiderseits Furniere geleimt, deren Faserrichtung im rechten Winkel zu der der darunterliegenden Hölzer verläuft. So entsteht eine Bauplatte, bei der die Formänderungen des Holzes wesentlich herabgesetzt sind.



Der organische Werkstoff Holz hat die Eigenschaft der Hygroskopizität oder Wasseraufnahmefähigkeit, also das Bestreben, seinen Feuchtigkeitsgehalt entsprechend der ihn umgebenden Luftfeuchtigkeit zu verändern. Da sich dieser Vorgang auf in den Zellwandungen gebundenes Wasser erstreckt, die sich je nach Feuchtigkeitsaufnahme oder -abgabe vergrößern oder verkleinern, kommt es zu den lästigen Erscheinungen des Quellens oder Schwindens, welche quer zur Faser etwa 20mal so groß sind als in Richtung derselben. Durch die gekreuzten Faserrichtungen der einzelnen Lagen bei den Tischlerplatten hindern sich dieselben an entsprechenden Formänderungen, weshalb man auch von abgesperrten Platten spricht.

Die Herstellung der Sperrfurniere erfolgt mit Hilfe großer Furnierschälmaschinen, die die gedämpften Baumstämme vor einer feststehenden Messerschneide rotieren lassen. So werden die Stämme in Richtung der Jahresringe zu einem fortlaufenden Furnierband geschält. Eine weitere Möglichkeit der Furnierherstellung bieten die Messermaschinen, bei denen eine Schneide an einem beweglichen Schlitten quer über den fest eingespannten Baumstamm gleitet und jeweils ein Furnierblatt abtrennt. Beim letzteren Verfahren entspricht das Furnierbild der vom Bretteinschnitt her gewohnten Holztextur, so daß es vorwiegend zur Herstellung der etwa $^{8}/_{10}$ mm dicken edlen Deckfurniere angewandt wird. Durch dieses Verfahren ergeben sich zudem neue gestalterische Möglichkeiten, denn mehrere Furnierblätter haben fast die gleiche Zeichnung.

Die Verleimung der Mittellagen, der Sperr- und Deckfurniere geschieht in dampfbeheizten Furnierpressen mit einem hydraulisch bewirkten Preßdruck von 6 bis 10 kg/cm². Als Bindemittel werden synthetische Leime auf Phenol- oder Harnstoffbasis verwendet, die bei etwa 80° C zu gelieren beginnen und zwischen 120 und 140° C abbinden.

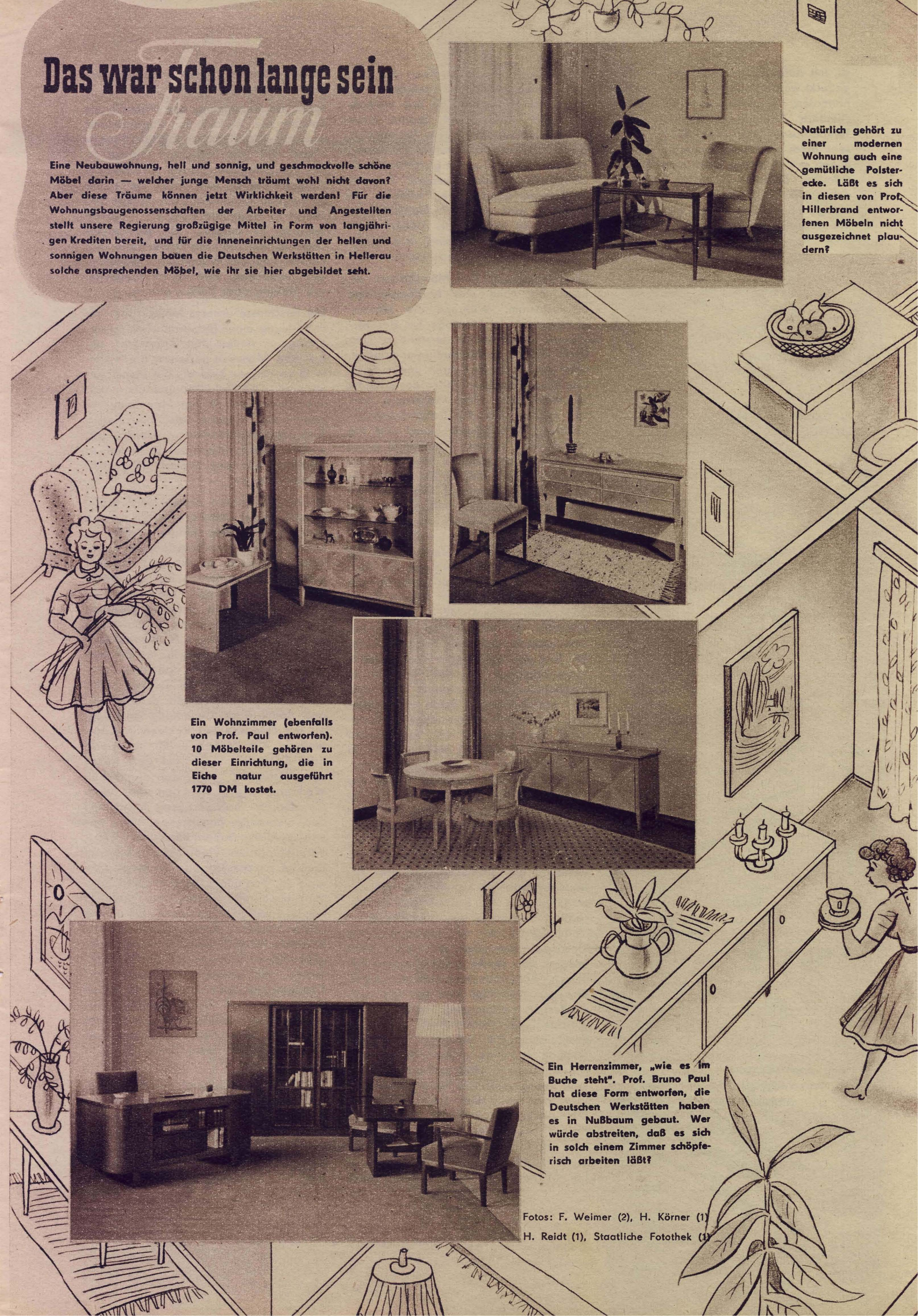
In letzter Zeit haben sich Fachleute bemüht, die Massivhölzer der Mittellagen von Tischlerplatten durch Austauschstoffe zu ersetzen. Verschiedene Versuche, die sich auf die Verwendung von Einjahrespflanzen – wie beispielsweise Flachsscheben – erstrecken, sind bereits mit Erfolg abgeschlossen worden. Bei uns in Hellerau entwickelte der Verdiente Aktivist Arno Wagenführ ein Verfahren, das es ermöglicht, die anfallenden Gattersägespäne volkswirtschaftlich nutzbar zu machen. Die Späne werden in einem Kreiselmischer bei 140 U/min und einer Mischdauer von 4 min mit Phenolharz als Bindemittel versetzt. Der Zusatz beträgt 10 % Festharzanteile, bezogen auf das Trockengewicht des Holzes. Das Spangemisch wird in einer rotierenden Trommel mit Hilfe von eingeblasener Warmluft von 35 bis 40 % Feuchte auf 8 % getrocknet. Durch ein Transportband werden die Späne sodann zu Tischen gebracht, auf denen sie zu preßfertigen Platten zugerichtet werden. Um bei der verwendeten Spanform eine hinreichende Festigkeit der Spanlagen zu erreichen, wären erhöhter Bindemittelanteil und höherer Preßdruck notwendig. Aber da würden die Platten zu schwer und auch die Werkzeuge unterlägen infolge der stumpfenden Wirkung des Leimes einem raschen Verschleiß. Der Kollege Wagenführ ging infolgedessen daran, die statische Ausbildung der Spanplatten im Vergleich zu der von Tischlerplatten zu verändern. Bei den gefertigten Spanplatten wird ein verdeckter Rahmen von Massivholzleisten ausgebildet, in den die Sägespäne lose eingeschüttet werden und nach ihrer Verdichtung ein Füllmaterial ohne große Eigenfestigkeit bilden. Auf den beiden Breitseiten werden die Spanmittellagen von einer Furnierhaut umgeben und in dampfbeheizten Furnierpressen gepreßt, wobei der Aushärtedruck 8 kg/ cm² beträgt.

Bei den als Rückwände benötigten dünnen Platten mußten wir uns anders helfen, da infolge der benötigten geringen Konstruktionsdicke ein Rahmen aus Massivholzleisten nicht in Frage kam. Wir brachten also zwischen die beiden Außenfurniere Gitter aus zusammengesetzten Furnierstreifen sowie Späne ein. Das Ganze wird dann in dampfbeheizten Furnierpressen verdichtet.

Die in der Furnierabteilung so erzeugten Bauplatten werden im Maschinensaal mit Hilfe von Schablonen, Kaliberlehren und anderen Arbeitsvorrichtungen weiter bearbeitet. Durch diese Hilfsmittel wird die Rüstzeit zum Einrichten der Arbeitsmaschinen auf ein Mindestmaß beschränkt und eine Paßfähigkeit der Bauteile erreicht, die beim Zusammenbau ein Nacharbeiten erübrigt. In dieser Maschinenabteilung werden die Platten durch Doppelabkürz-Kreissägen winklig geschnitten und auf ihr Fertigmaß gebracht. Dann kommen sie an die Dübel- und Bohrmaschinen. Während nämlich bei der Rahmenbauweise die Zinkung oder Spundung die geeigneten Verbindungsmittel sind, ergab sich für die Plattenbauweise als günstigstes Verbindungsmittel der runde Hartholzdübel. Auf den Dübel- und Bohrmaschinen werden die dazu erforderlichen Arbeiten vorgenommen.

Bevor die Bauteile zum Zusammenbau in die Serientischlerei kommen, wird ihre Oberfläche auf Bandschleifmaschinen feingeschliffen. Der Vorgang beruht darauf, daß um zwei Trommeln ein rotierendes endloses Band aus Sandpapier läuft, das mit einem Schleifstück gegen die zu schleifende Fläche gedrückt wird.

In der Serientischlerei endlich geschieht der Zusammenbau der einzelnen Bauteile zu Möbelstücken. Vorher müssen jedoch die Kanten der Platten, an denen noch der mehrlagige Aufbau sichtbar



Das war schon lange sein Traum

Eine Neubauwohnung, hell und sonnig, und geschmackvolle schöne Möbel darin — welcher junge Mensch träumt wohl nicht davon? Aber diese Träume können jetzt Wirklichkeit werden! Für die Wohnungsbaugenossenschaften der Arbeiter und Angestellten stellt unsere Regierung großzügige Mittel in Form von langjährigen Krediten bereit, und für die Inneneinrichtungen der hellen und sonnigen Wohnungen bauen die Deutschen Werkstätten in Hellerau solche ansprechenden Möbel, wie ihr sie hier abgebildet seht.

Natürlich gehört zu einer modernen Wohnung auch eine gemütliche Polsterecke. Läßt es sich in diesen von Prof. Hillerbrand entworfenen Möbeln nicht ausgezeichnet plaudern?

Ein Wohnzimmer (ebenfalls von Prof. Paul entworfen). 10 Möbelteile gehören zu dieser Einrichtung, die in Eiche natur ausgeführt 1770 DM kostet.

Ein Herrenzimmer, „wie es im Buche steht". Prof. Bruno Paul hat diese Form entworfen, die Deutschen Werkstätten haben es in Nußbaum gebaut. Wer würde abstreiten, daß es sich in solch einem Zimmer schöpferisch arbeiten läßt?

Fotos: F. Weimer (2), H. Körner (1) H. Reidt (1), Staatliche Fotothek (1)

ist, mit aufgeleimten Furnierstreifen abgedeckt werden. Da Kunstharzleime bei normalen Temperaturen eine mehrstündige Abbindezeit benötigen, bei Temperaturen von über 80° C jedoch sehr rasch abbinden, beheizen wir die Fugen mit Hilfe von elektrischen Widerständen. Dadurch läßt sich die Preßdauer für das Kantenfurnieren auf wenige Minuten verkürzen. Die Wärmeübertragung erfolgt durch vernietete Aluminiumstreifen, zwischen die ein elektrischer Widerstand geklemmt ist, der direkten Anschluß an das normale Stromnetz hat. Durch Einsatz eines Thermostaten – das ist ein Temperaturregler, der die Stromzufuhr selbsttätig steuert – kann eine fast gleichbleibende Temperatur gesichert werden. Der zur Verleimung erforderliche Preßdruck von 6 kg/cm² wird durch Preßluftschläuche bewirkt, die entlang der Widerstandsstreifen angeordnet sind und unter etwa 6 atü Druck gesetzt werden.

Aufbau der Spänerückwand

Gezinkte Eckverbindung

Eckverbindung mittels Runddübeln

Abrichthobelmaschine

Elektrodenanordnung beim Prinzip der Voll- und Teilaushärtung

Die Verleimung der Möbelkörper erfolgt mit Hilfe von hochfrequentem Schwachstrom. Während die Wärmeübertragung zur Leimfuge bei der vorstehend erwähnten Widerstandsheizung durch das dünne Kantenfurnier erfolgte, wird ein solches Verfahren unwirtschaftlich, sobald größere Dicken des schlechten Wärmeleiters Holz aufgeheizt werden müssen. Bei der dielektrischen Erwärmung durch Hochfrequenz wird die erforderliche Wärme im Leimfilm selbst erzeugt, wodurch infolge Wegfalles jeglichen Wärmeleitweges die Preßdauer wesentlich herabgesetzt wird und die Anlage sich besser ausnutzen läßt. Der Vorgang besteht darin, daß an zwei Elektroden, zwischen denen sich die Leimfuge befindet, Wechselspannung angelegt wird. Im Vergleich zur normalen Netzspannung mit 50 Hz hat die Hochfrequenz wesentlich höhere Periodenanzahl, z. B. 1 Million Hz. Jedes Molekül der behandelten Stoffe hat eine positive und eine negative Seite. Im Takt der angelegten Wechselspannung beginnen sich die Moleküle im Kondensatorfeld zu drehen, d. h. nach den entsprechenden Polen zu orientieren. Durch die gegenseitige Behinderung der Moleküle im sogenannten Dielektrikum entsteht Reibung, die in der Leimfuge zu einer Temperaturerhöhung führt. Dadurch bindet der Leim wesentlich schneller ab, als es andere Heizverfahren ermöglichen. Die Übertragung des erforderlichen Preßdruckes von 6 kg/cm² erfolgt wie bei dem Widerstandsaggregat unter Anwendung der Schlauchpreßtechnik. Arbeitswirtschaftliche Vorteile ergeben sich weiterhin aus der selbsttätigen winkelrechten Einstellung der Möbelkörper im Verleimgerät, aus der Einsparung von Gewindespannwerkzeugen und dem Wegfall von deren anstrengendem Ansetzen. Außerdem wird nicht ein punktförmiger Preßdruck (wie bei den Gewindespannwerkzeugen) sondern ein gleichmäßiger Flächendruck durch die Preßluftschläuche erreicht. Die Verleimung ist ohne großen körperlichen Kraftaufwand möglich und erfolgt durch zwei Kolleginnen. Die Verleimdauer beträgt pro Möbelstück etwa 4 Minuten. Der große wirtschaftliche Vorteil derartiger industrieller Fertigungsmethoden wird noch ersichtlicher, wenn darauf hingewiesen wird, daß die Verleimdauer bei Verwendung von Kunstharzleimen ohne zusätzliche Fugenbeheizung zwei Stunden betragen würde.

Nach der Verleimung der Möbelkörper werden die Rückwände eingeschraubt und die Türen angeschlagen. Danach erfolgt die Oberflächenbehandlung in der Fertigmacherei. Durch Räuchern in Salmiakdämpfen oder durch Beizen ist es möglich, den natürlichen Farbton der Hölzer zu verändern oder ihn in seiner Wirkung zu steigern. Ein schützender Überzug, der die Oberflächenhärte vergrößert und die Wasseraufnahmefähigkeit herabsetzt, wird durch Auftragen von Mattine oder Politur erreicht.

Die Beschlüsse unseres Ministerrates zur Entwicklung einer fortschrittlichen Innenarchitektur stellen den Architekten die Aufgabe, Möbel zu gestalten, die reicher in ihren Formen sind als die bisher gefertigten. Die Techniker und überhaupt alle Werktätigen in der Möbelindustrie haben die Aufgabe, die industriellen Fertigungsmöglichkeiten weiterzuentwickeln, damit ansprechende Möbel zu möglichst geringen Preisen hergestellt werden können.

Unsere Architekten haben eine große Verantwortung übernommen. Sie müssen dem verpflichtenden kulturellen Erbe im Möbelbau mit ihren Entwürfen an Formschönheit gerecht werden und andererseits unserer modernen Fertigungstechnik Rechnung tragen, die allein die Verwirklichung ihrer Entwürfe preiswert ermöglicht. Sie würden undialektisch handeln, wollten sie z. B. Biedermeiermöbel einfach kopieren. Ihr habt in diesem Artikel erfahren, daß das industrielle Bauelement der Tischler- oder Spanplatte einer anderen Verarbeitung und damit auch Gestaltung unterliegt als die Elemente aus Rahmen und Füllungen. Alte Möbel, deren handwerkliche Konstruktion sich aus dem früher zur Verfügung stehenden einfachen Werkzeug ergab, mit den uns heute dienstbaren hochwertigen Maschinen und Werkzeuge herzustellen, hieße unwirtschaftlich arbeiten; denn eine Weiterentwicklung der Produktionsinstrumente bedingt gleichzeitig eine Weiterentwicklung der Fertigungsmethoden und Konstruktionen. Wir müssen nach geeigneten Verzierungsmöglichkeiten für unsere Möbel Umschau halten, wobei uns der kulturelle Nachlaß wertvolle Anregungen geben kann. So bietet sich als Schmucktechnik für unsere aus Span- und Tischlerplatten gefertigten Möbel, deren Flächen ja durch die Herstellungsweise bedingt sind, die Intarsia – das ist eine eingelegte Arbeit aus Furnierstückchen unterschiedlicher Textur oder Farbe – geradezu an.

Die Arbeit der Kollegen vom VEB Deutsche Werkstätten Hellerau wird von der Absicht geleitet, formschöne und zweckmäßige Möbel zu schaffen, an denen ihre Benutzer Freude haben und die unserer nationalen Traditionen würdig sind.



Von Dr. F. KÖBER

Auf Wunsch unseres Lesers Klaus Jenjahn, Neubrandenburg

„Wer fotografiert, hat mehr vom Leben!" ist eine Redewendung, der wir uns schon oft bedient haben. Jeder von uns – ganz gleich ob er selbst fotografiert oder nicht – besitzt eine Sammlung von Bildern. Selbst nach Jahren werden beim Betrachten der Bilder so manche Begebenheiten wieder lebendig, besonders wenn es sich um „Schnappschüsse" handelt.

Noch wertvoller wäre es allerdings, statt des Schnappschusses den gesamten Vorgang zu erfassen. Das gäbe einen Film! Klingt dieser Wunsch nicht vermessen? Durchaus nicht. Warum sollten wir uns als Laien nicht auf das Gebiet der Kinematographie begeben, da doch unser VEB Zeiß Ikon, Dresden, eine Filmkamera für Amateure herstellt, die leicht zu bedienen und nicht teurer als ein Fotoapparat ist! Selbstverständlich ist auch der dazugehörige Projektor entwickelt worden, doch wollen wir uns heute nur mit der Aufnahme-Kamera 8 mm, also der AK 8 und ihrem Zubehör beschäftigen.

Für die Aufnahme mit der AK 8 verwenden wir Doppelachtfilm von 7,5 m Länge auf Tageslichtspule. Doppelachtfilm besagt, daß der Film zwei Bilder im Format 3,6 × 4,8 mm nebeneinander aufzunehmen gestattet, also die Breite des 16-mm-Films, nur mit der doppelten Anzahl an Perforationslöchern, besitzt. Ist der Film einmal durch die Kamera gelaufen und damit auf einer Seite belichtet, wird er nochmals für die Belichtung der anderen Seite eingelegt. Bei der Entwicklung des Filmes in der Filmfabrik wird der 16 mm breite Streifen geteilt und wir bekommen ihn auf 8 mm Breite in einer Länge von 15 m zurück. Von unserer volkseigenen Filmindustrie Agfa-Wolfen werden derzeitig vier verschiedene Filmsorten hergestellt und zwar Schwarz-Weiß-Umkehrfilm Agfa Isopan F 15/10 DIN und Agfa Isopan ISS 19/10 DIN, Agfacolor-Tageslicht-Film und Agfacolor-Kunstlicht-Film.

Die AK 8 hat ein Gewicht von etwa 900 g, ihre Abmessungen betragen 128 × 90 × 55 mm. Dadurch ist die Kamera besonders für Handaufnahmen geeignet, denn sie kann ruhig und fest gehalten werden. Für alle Aufnahmen wird die AK 8 so vorbereitet, daß, nachdem der Film eingelegt ist, die Filmzähluhr eingestellt wird und man nach Aufziehen des Federwerkes den Vorspann, d. h. den durch das Einlegen des Films vorbelichteten Streifen, ablaufen läßt.

Von der Fotografie her wissen wir, daß bei der Aufnahme einiges zu beachten ist. Zunächst einmal die Belichtung, die sich nach Helligkeit der Aufnahmeszene und der Filmempfindlichkeit richtet; sie ist durch die Belichtungszeit und die Objektivblende bestimmt. Bei der AK 8 ist die Belichtungszeit konstant. Da in einer Sekunde nun 16 Bilder aufgenommen werden, ist die Hälfte von $^1/_{16}$ s nötig, um den Film weiter zu transportieren, während die andere Hälfte für die Belichtung bleibt. Also ist die Belichtungszeit $^1/_{32}$ s oder rund $^1/_{30}$ s. Das Objektiv ist ein Dreilinser mit einer relativen Öffnung von 1 : 2,8 und einer Brennweite von 10 mm. Die Belichtung wird nur durch Verstellen der Blende zwischen 1 : 2,8 und 1 : 11 geregelt.

Während beim Fotoapparat die Schärfe am Objektiv, also die Aufnahmeentfernung, einzustellen ist, finden wir bei der AK 8 keine Einstellmöglichkeit und keine Entfernungsskala. Das Objektiv ist fest eingebaut, wofür der Fachmann den Ausdruck „Fix-Fokus-Objektiv" gebraucht. Trotz der Lichtstärke von 1 : 2,8 ist bei der kurzen Brennweite von nur 10 mm der Schärfentiefenbereich so groß, daß die Entfernungseinstellung entfallen kann. Er reicht von 1,5 m Entfernung bis Unendlich und kann beim Abblenden noch weiter nach der Kamera zu vergrößert werden. Da wir bei der Filmaufnahme Wert darauf legen, daß Bewegung im Bild ist, muß es als besonderer Vorteil angesehen werden, daß wir mit der Schärfe nicht „nachgehen" müssen.

Nachdem das Federwerk voll aufgezogen und die Blende eingestellt ist, kann mit den Aufnahmen begonnen werden. Der Bildausschnitt wird durch den Sucher, der zweifach verkleinert, beobachtet. Der Wählschalter an der Vorderseite steht auf L = Lauf und umschließt den Auslöseknopf, der solange eingedrückt wird, wie die Kamera ablaufen soll. Das Federwerk ist so stark, um 2 m Film zu transportieren. Das entspricht einer Ablaufzeit von 30 s. Will sich der Filmoperateur selbst mit aufnehmen, setzt er die AK 8 auf ein Stativ und dreht den Wählschalter auf D = Dauerlauf. Dann läuft die Kamera ohne Betätigung des Auslösers ab. Der dritte Buchstabe E zeigt an, daß auch Einzelbildaufnahmen hergestellt werden können, indem bei Betätigung des Auslösers der Film jeweils um ein Bild weitertransportiert wird. Das Ende des Filmes wird durch eine Warnmarke angezeigt, die in das Blickfeld des Suchers springt.

Wenn wir uns den aufgenommenen Film in der Projektion ansehen, taucht der Wunsch auf, ihn noch mit einem Titel und gegebenenfalls mit Zwischentexten zu versehen. Dazu hat Zeiß Ikon für die AK 8 ein Titelgerät mit Beleuchtungseinrichtung hergestellt. Die Kamera wird in einem bestimmten Abstand von der Aufnahmefläche auf einen Träger aufgesetzt; eine dem Objektiv vorgeschaltete Vorsatzlinse von + 3 Dptr. verlagert die Schärfenebene auf die vorgegebene Entfernung und so können mit diesem Gerät Titel in Auf- oder Durchsicht gefilmt werden. Außerdem läßt sich die Titelfläche während der Aufnahme verschwenken, womit wir bereits zur Tricktechnik kommen, zu der es außerdem noch eine Reihe Zubehör gibt. Wertvolle Anleitung hierzu gibt uns das Schmalfilm-Lehrbuch von Hodschewar Groschopp, erschienen im Wilhelm Knapp Verlag, Halle, 1952.



← Die Schmalfilmaufnahme-Kamera AK 8

Die AK 8 am Titelgerät

Harro Christ aus Zella-Mehlis wünschte sich diesen Artikel:

Was ist Elektrizität?

Von D. KRAUSE

Ob wir das Radio einschalten, mit der Straßenbahn fahren oder im Betrieb an einer Maschine arbeiten – überall ist es der elektrische Strom, der uns in den vielfältigsten Formen treue Dienste leistet. Stehen wir gar während eines Gewitters am Fenster und beobachten, mit welch ungeheurer Gewalt ein Blitz herniederzuckt oder sehen wir einen riesigen Schreitbagger bei der Arbeit, so drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf: „Wie kommen solche riesigen Energien zustande und was ist das eigentlich, die Elektrizität?“

Diese Frage ist nicht neu. Schon jene Wissenschaftler und Techniker, die als erste mit elektrischen Geräten experimentierten, versuchten, eine Antwort darauf zu geben. Viele Hypothesen wurden aufgestellt, aber fast alle erwiesen sich im Laufe der Zeit infolge neuer Beobachtungen als unzutreffend. Erst seit ungefähr 20 Jahren sind wir in der Lage, eine klare Antwort zu geben, da sich in diesem Zeitraum ein neues Gebiet der Naturwissenschaften entwickelte: die Atomphysik. Bekanntlich setzt sich jeder Stoff, ob Gas, Flüssigkeit oder fester Körper, aus kleinen, auf mechanischem Wege nicht mehr teilbaren Teilchen, den sogenannten Molekülen, zusammen. Die Moleküle sind wiederum eine Verbindung von Atomen einzelner Elemente (Grundstoffe). Betrachten wir die Abbildung 1, so sehen wir, daß sich z. B. ein Molekül des Wassers (H_2O) aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom bildet.

Da wir die Begründung für die elektrischen Eigenschaften eines Körpers in seinen Atomen zu suchen haben, wollen wir uns diesen näher zuwenden.

Jedes Atom hat einen festen Kern, der sich aus kleinen Masseteilchen mit positiv elektrischer Ladung, den Protonen, und Masseteilchen ohne elektrische Ladung, den Neutronen, aufbaut. Um diesen Kern kreisen in sogenannten Schalen die elektrisch negativ geladenen Elektronen (siehe Abb. 2), die aber gegenüber den Protonen und Neutronen fast keine Masse besitzen. Diese Masseverhältnisse im Atom sollen durch einige Zahlen veranschaulicht werden: Während das Proton eine „Masse“ von $1{,}6720 \cdot 10^{-24}$g *) besitzt, hat das Elektron nur $9{,}11 \cdot 10^{-28}$g Masse; mit anderen Worten, das Elektron ist um ein 1835stel kleiner als das Proton.

Wir sehen in Abb. 3 das Atom des Heliums mit seinen zwei Protonen und zwei Neutronen im Kern und den zwei um den Kern kreisenden Elektronen. Normalerweise ist (wie wir ebenfalls aus der Abb. 3 ersehen können) die Zahl der Protonen im Kern gleich der Zahl der um den Kern kreisenden Elektronen, d. h., das Atom ist nach außen hin elektrisch neutral.

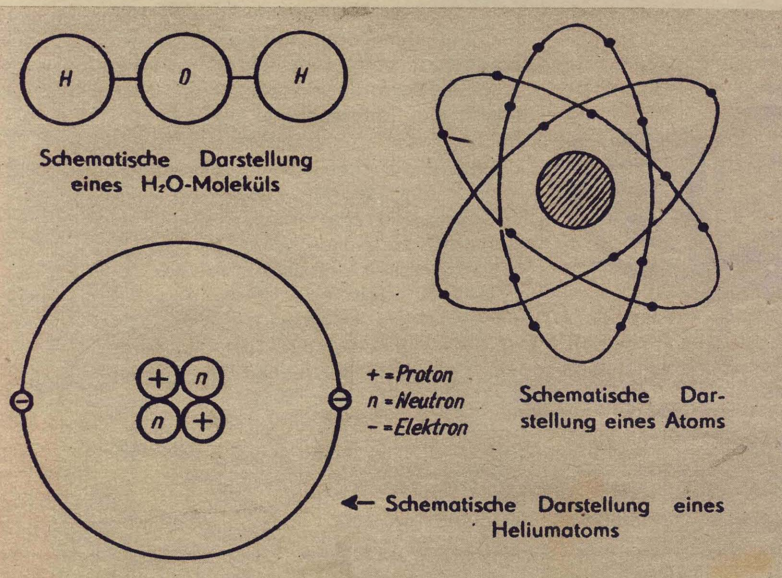
Werden nun solch einem neutralen Atom Elektronen entzogen, so überwiegt die positive Kernladung und das Atom zeigt elektrische Eigenschaften positiver Ladung. Genau so kann sich aber auch einem Atom ein neues Elektron anschließen; dann überwiegt die negative Ladung der kreisenden Elektronen und das Atom erscheint negativ geladen. Derartig geladene Atome heißen Ionen (Wanderer). Als Kationen werden die positiven und als Anionen die negativen Ionen bezeichnet. Die Ionen sind vorwiegend Elektrizitätsträger der Flüssigkeiten und der Gase.

Nun gibt es aber in jedem Stoff auch Elektronen, die kein Atom umkreisen und sich frei zwischen den Atomen bewegen. Diese sogenannten freien Elektronen haben auf Grund ihrer negativen Ladung die elektrischen Eigenschaften negativer Ionen, nur fehlt ihnen die Masse der Ionen. Das ist aber keineswegs ein Nachteil, denn auf Grund ihrer sehr geringen Masse sind die freien Elektronen sehr beweglich und daher bessere Elektrizitätsträger als die schweren, langsamen Ionen. Sobald nun in einem Stoff Ionen oder freie Elektronen vorhanden sind, ist die Möglichkeit gegeben, in ihm Elektrizität fortzubewegen. Es bedarf nur noch einer magnetischen Richtkraft, die die Elektrizitätsträger in eine geordnete Bewegung bringt (Abb. 4 und 5).

Wir sehen also, daß die Elektrizität schon in jedem leitenden Stoff enthalten ist und nicht erst erzeugt oder gar geliefert wird. Erzeugt wird lediglich die Ursache des geordneten Stromes, eben die magnetische Richtkraft, die als elektromotorische Kraft (EMK) bezeichnet wird. (Diese Bezeichnung ist bei strenger physikalischer Betrachtung ungenau, denn es handelt sich nicht um eine Kraft, sondern um einen Arbeitsinhalt.) Sind nun in einem Stoff viele freie Elektronen vorhanden, so begünstigen sie den Vorgang der Elektrizitätsbewegung erheblich. Ein solcher Stoff ist also ein guter Leiter (Kupfer, Aluminium, Eisen usw.). Andere Stoffe haben weniger freie Elektronen und leiten daher auch weniger gut. Das sind Stoffe, die als Widerstände benutzt werden (Legierungen wie Nikelin, Manganin, Chromnickel usw.). Die Bezeichnung Widerstand ist ebenfalls unkorrekt, da sich der Elektronenbewegung nichts entgegengesetzt, sondern die Voraussetzungen für eine gute Leitfähigkeit gar nicht erst gegeben sind. Es gibt aber auch Stoffe, die so wenig freie Elektronen besitzen, daß eine meßbare Bewegung nicht zustandekommen kann, das sind die sogenannten Nichtleiter oder Isolatoren. Eine sehr geringe Bewegung kommt allerdings, da sich in jedem Stoff einige fremde Ionen oder freie Elektronen befinden, auch in einem Isolator zustande. Sie ist jedoch so gering, daß sie nicht gemessen werden kann.

Alle diese Erkenntnisse konnten nur gewonnen werden, weil wir heute durch das verhältnismäßig hohe Entwicklungsstadium der Technik in der Lage sind, einen Blick in die Vorgänge des Mikrokosmos zu werfen.

*) Was heißt 10^{-24}? Es ist eine vereinfachte Zahlendarstellung. Ein Beispiel: 10^{-1} müßte geschrieben werden 0,10. 10^{-5} ist also 0,000010.

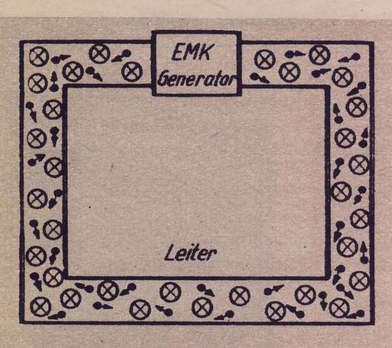


Schematische Darstellung eines H_2O-Moleküls

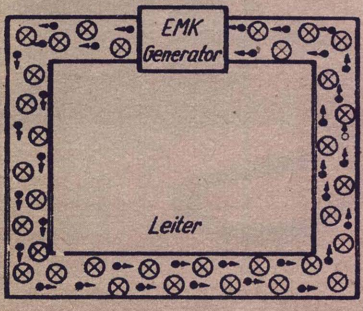
Schematische Darstellung eines Atoms

← Schematische Darstellung eines Heliumatoms

Schematische Darstellung des elektrischen Leitvorganges



EMK-Generator in Ruhe. Freie Elektronen in ungeordneter Bewegung



EMK-Generator in Tätigkeit. Elektronen in geordneter Bewegung



Backenbrecher

Von Obering. R. BIERI

Frühzeitig begannen die Menschen, sich Hilfseinrichtungen zum Zerkleinern der Stoffe zu schaffen, die sie für ihren Lebensunterhalt benötigten. Pochwerke und Steinkoller entstanden, die durch Tier-, Wind- oder Wasserkraft angetrieben wurden. Mit der Einführung der Dampfmaschine begann Mitte des vorigen Jahrhunderts das Zeitalter der eigentlichen maschinellen Zerkleinerung von grobstückigen Stoffen, wie Naturgestein, Erz, Kohle, Salz, Kalk, Schlacke usw.

Die bekannteste und heute noch gebräuchlichste Zerkleinerungsmaschine, der Backenbrecher, wurde etwa 1860 entwickelt. Nach einer Reihe von Versuchen gelangte man zu der konstruktiven Lösung des Kniehebelbrechers, wie er heute noch als eine der wichtigsten Grobzerkleinerungsmaschinen verwendet wird.

Bei den Backenbrechern wird das aufgegebene Gut in einem keilförmigen Raum zerkleinert, der von der Stirnseite des Brecherrahmens 1, der Schwinge 4 und den beiden Seitenkeilen 54/55 gebildet wird. Die auf- und abgehende Zugstange 11, die von der Kurbelwelle betätigt wird und dadurch die auf- und abgehende Bewegung ausführt, wirkt auf das aus den beiden Platten 64 bestehende Kniehebelsystem so ein, daß sich dieses abwechselnd streckt und beugt, wobei die pendelnd aufgehängte Schwinge nach der Brecherrahmen-Stirnseite hin- und zurückbewegt wird. Bei der Streckung des Kniehebelsystems verengt sich der Brecherraum, dabei entsteht der Druck, der das Gut zertrümmert. Die gezahnte Form der Brechbacken 50/51, die als Schutzpanzer für die Schwinge und den Brecherrahmen dienen, erhöht diese Wirkung. Beim Rückpendeln der Schwinge wird der Brechraum wieder erweitert, das zerkleinerte Gut, das in der Korngröße der unteren Weite des Brechraumes entspricht, fällt hinaus, während das noch nicht genügend zerkleinerte Gut im Brechraum weiter nach unten fällt und bei der nächsten Streckung des Kniehebelsystems weiter zerkleinert wird.

Die Druckfeder 62 hält das lose ineinandergreifende System mit der Federzugstange 29 zusammen.

Für die Stückgröße des Brecherzeugnisses ist der Abstand der beiden Brechbacken an der Unterseite, die Brechspaltweite, bestimmend, die durch Einstellen eines Keilstückes 24 in gewissen Grenzen verstellt werden kann. Der zwischen den Brechbacken gebildete „Einzugswinkel" darf in keinem Falle größer sein als der Reibungswinkel zwischen Brechgut und Material der Brechbacken, da sonst die Gefahr besteht, daß das Brechgut aus dem Brechmaul wieder herausspringt.

Nur eine kräftige Bauart und die Verwendung bester Baustoffe bietet die Gewähr für einen störungsfreien Betrieb.

Je nach der Größe der Maulweite der Backenbrecher können Stücke von Faustgröße bis zu großen Felsbrocken aufgegeben werden. So hat z. B. der kleinste Brecher eine Maulweite von 100×50 mm; zum Antrieb genügt ein Motor von etwa 1 kW. Der größte bisher vom VEB Schwermaschinenbau Ernst Thälmann hergestellte Großbackenbrecher hat eine Maulweite von 2140×1520 mm. Er wiegt etwa 260 000 kg und bricht bei einer Spaltweite von 350 mm ungefähr 350 m³ Gestein in der Stunde. Zum Antrieb dienen zwei Motoren mit je 160 kW.

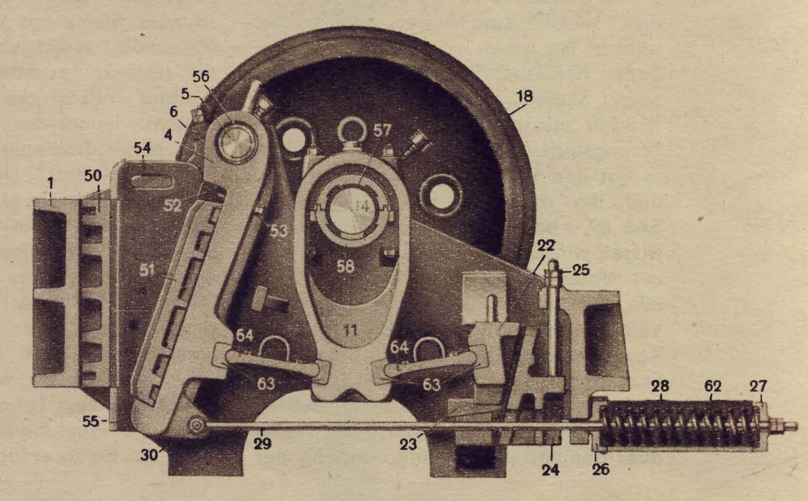
Die Großbackenbrecher sind mit schweren Schwungrädern, die gleichzeitig als Antriebsscheiben dienen, ausgerüstet. Die bedeutenden Schwungmassen der Antriebsscheiben gleichen die erheblichen Stöße beim Zerkleinern der großen Gesteinsblöcke weitgehendst aus, so daß der Antriebsmotor durchschnittlich gleichmäßig belastet ist. Andererseits verlangen die großen Schwungmassen große Anfahrkräfte, um den Brecher in Gang zu setzen. Hat man also einerseits erreicht, daß der Antriebsmotor infolge der großen Schwungmassen in seiner Leistungsgröße nur wenig über dem durchschnittlichen Leistungsbedarf des Brechers gewählt zu werden braucht, so muß doch andererseits ein Motor von erheblich größerer Leistung zur Überwindung des Anfahrmomentes vorgesehen werden. Um auch diesem Nachteil zu begegnen, werden für die Großbrecher zwei gleichartige Motoren vorgesehen, die in ihrer Einzelleistung dem Leistungsbedarf des Brechers angepaßt sind. Hierbei werden dann beide Motoren zum Anfahren der Maschine benutzt und nach der Erreichung der normalen Umdrehungszahl des Brechers wird der zweite Motor abgeschaltet. Die Backenbrecher werden als Grobbrecher (wie oben beschrieben), Feinbrecher und Einschwingenbrecher ausgeführt.

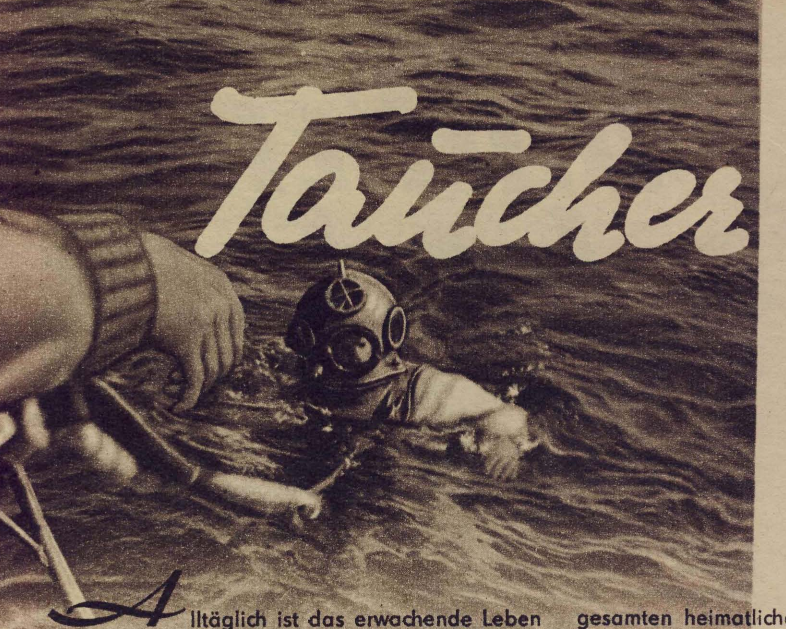
Da die Feinbrecher als Aufgabegut bereits vorgebrochenes Gut erhalten, werden sie mit geringerer Brechmaulweite gebaut. Großbrecher werden also nie als Feinbrecher arbeiten. Die Einschwingenbrecher besitzen keine Zugstange, sondern die Schwinge ist unmittelbar an der exzentrisch ausgebildeten Antriebswelle aufgehängt. Die Abstützung der Schwinge erfolgt lediglich durch eine schräggestellte Druckplatte.

Hundert Jahre sind seit Beginn der eigentlichen maschinellen Zerkleinerung vergangen.

Erst in den letzten Jahrzehnten setzte die wissenschaftliche Forschung ein, und Wissenschaft und Technik haben noch wichtige und notwendige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchzuführen, die gerade auf dem Gebiet der Zerkleinerung sehr umfangreich und schwierig sind, weil die Art der zu zerkleinernden Materialien in physikalischer und in chemischer Hinsicht wie auch ihr Feuchtigkeitsgehalt eine erhebliche Rolle mitspielen.

Die Vervollkommnung der Technik auch auf diesem Gebiet wird zu weiteren Erfolgen und damit zur Verwirklichung des neuen Kurses und zur schnelleren Erfüllung unserer Wirtschaftspläne beitragen und helfen, den Lebensstandard aller Werktätigen in unserer Republik zu verbessern.





Taucher an Bord

GESCHILDERT UND FOTOGRAFIERT

VON H. J. HARTUNG

Alltäglich ist das erwachende Leben eines neuen Tages im Warnemünder Hafen. Alltäglich ist, daß die Tampen von „SAS 59" um einen Dalben an der Mittelmole geschlungen sind. Alltäglich ist auch, daß die Schiffer Schlag Sechs die Holzplanken ihres Kutters betreten. Was also ist nicht alltäglich und wer ist SAS 59? Gemach, Freund, nur gemach, viel steht uns noch bevor. Nicht alltäglich in ihrem Seefahrtsleben ist, daß SAS 59 einen „Badegast" an Bord nimmt, der für eine Fahrt seine Nase in jede Ecke des Kutters stecken und über die Planken des 18 Meter langen Decks latschen wird. Sie werden dann auch rasch Freunde, der ehemalige Fischkutter SAS 59, in dessen Papieren vermerkt steht, daß er für den „VEB Schiffsbergung und Taucherei" arbeitet und der Badegast. Der Badegast hat den Landratten-Lesern erst einmal zu sagen, daß Seeleute jedem, der an Bord nicht irgendeine Schifferfunktion inne hat, der gewissermaßen zu Besuch ist, die Bezeichnung Badegast anhängen. Das trennt nicht, das eint.

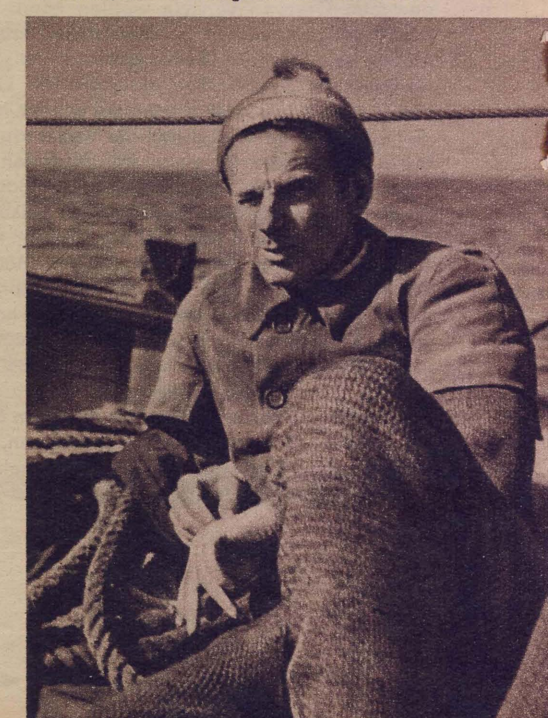
Verweilen wir nicht lange bei großen Antrittsreden, sonst könnte es vorkommen, daß wir nicht wahrnehmen, wie 24 Kisten, wie zwölf Zentner Sprengstoff an Bord genommen und im Laderaum gestapelt werden. Dann kommt noch Luft an Bord. Preßluft natürlich, zwei große Stahlflaschen werden damit gefüllt. Wozu? Zum Atmen, der Taucher braucht sie, wenn er auf dem Meeresboden herumhantiert. Welcher von den neun Seeleuten an Bord wohl der Taucher sein mag? Der Junge, der die Sprengstoffkisten stapelte, ist es nicht. Er hat den Badegast an Deck gebracht und ihn mit dem Pott, der braven SAS 59, bekannt gemacht. Seitdem wissen wir, daß der Junge Gerhard und mit Vatersnamen Wolf heißt, daß er 20 Jahre alt ist und als Matrose bei VEB Schiffsbergung angeheuert hat. Da ist es wieder, das Stichwort, das das Suchen nach dem Taucher noch einmal hinausschiebt. Es gibt nur einen Betrieb dieses Namens in unserer Republik, aber der hat seine Filialen entlang der gesamten heimatlichen Küste. Und von diesen Filialen laufen jeden Tag zahlreiche Schiffe aus, um kostbaren Schatz vom Meeresgrund zu heben. Dieser Art ist der Schatz: Gesunkene Schiffe, Wracks, werden in mühsamer und oft gefährlicher Arbeit geborgen. Gibt es Spötter, die da fragen, welche Kostbarkeit an so einem Wrack sei – der Schrott etwa? Und ob, gerade der Schrott. Einige Tausend Tonnen stählerne Schiffsplanken sind willkommenes Fressen für die Siemens-Martin-Öfen, denen Roheisen allein für die Stahlherstellung zu nüchtern ist. So wie auf eine Schmalzstulle Salz gehört, so gehört eben zur Stahlerzeugung Schrott. Also brauchen wir viel Schrott, denn wir brauchen auch viel Stahl für unseren wirtschaftlichen Aufbau. Und da an so einem Schiffswrack mehr Schrott ist, als an einem verrosteten Fußabtreter, stehen auch – und besonders – die Seeleute und Taucher vom VEB Schiffsbergung Pate bei der Erfüllung unseres Fünfjahrplanes.

Doch nun laßt sehen, ihr Paten, was ihr heute für unsere gefräßigen SM-Öfen parat haltet:

SAS 59 macht hohe Fahrt. Schiffsführer Wilhelm Barth, einige Jahrzehnte seines Lebens als Fischer mit der Ostsee schon auf du und du, steht am Ruder und hält Kurs auf das Gjedser Feuerschiff vor der dänischen Küste. Steuerbord ist die schmale Steinzunge der Warnemünder Mittelmole zurückgeblieben und auch der schlanke Leuchtturm an der Hafenausfahrt rutscht von backbord nach achtern. Immer beflissener und härter und höher frottieren die Wellen den Bug des Kutters. Der Badegast aber hat Muße, sich die eingebaute Taucherpreßluftanlage ohne Hast zu beäugen. Sagen manche Vorwitzigen, daß dieses Aggregat die Lunge des Tauchers sei. Stimmt nicht. Unser Taucher hat selbst seine Lunge. Aber die braucht auch unter Wasser Luft, um ihren Besitzer nicht eine Leiche werden zu lassen. Eben diese zum Leben notwendige Luft liefert die Preßluftanlage. Menschlicher Geist hat sie so erdacht und konstruiert: Eine Hochdruckluftpumpe sieht ihre Existenz darin, ganz gewöhnliche Luft auf etwa 200 atü zu verdichten. Von hier an geht die derartig zusammengepreßte Luft einen eigenartigen Weg. Über ein Standrohr wird sie in einen Sammler gedrückt, eilt durch die Hauptleitung zum Manometer und von da zum Armaturenbrett, an dem der im Sammler herrschende Druck abgelesen wird. Noch immer kann sie der Taucher nicht bekommen. Ein Vorwärmekasten ist zwischengeschaltet, dann kommt ein Druckminderventil, das nichts anderes zu tun hat, als sie auf 6–10 atü Niederdruck herabzumindern und in Pufferflaschen zu leiten. Abermals kommt die Luft zu einem Druckminderventil, welches sie auf solch einen Druck bringt, wie ihn der Taucher braucht.

Und dieser Druck ist durchaus nicht immer gleich groß. Ganz im Gegenteil. Je tiefer unser Taucher in das Wasser hinabsteigen wird, um so höher muß der Druck der Luft sein, die ihm mittels Schlauch zugeleitet wird. Ist leicht zu verstehen: Der Wasserdruck nimmt mit je 10 m um 1 kg pro cm² auf die Körperoberfläche zu. Da die Atmosphäre

Tschö, wenn de Pott sin Anker hievt, denn hävet Taucher Tied (Zeit). Un denn wörd ooch'n Tampen Seemannsgarn sponn, det gor de Klabautermann Moogenknifen hätt. Nööch?



nun 1 kg/cm^2 Druck hat, herrschen in 10 m Wassertiefe 2 kg/cm^2 absoluten Druckes. Der Mensch steht allerdings unter dem normalen Druck der Atmosphäre, so daß beim Tauchen nur der zusätzliche Überdruck wirkt. Demnach drückt auf den Körper des Tauchers in 10 m Tiefe ein atü Überdruck, in 20 m sind es zwei atü usw. Und wenn nun dieser auf unseren Taucher wirkende Überdruck nicht ausgeglichen wird, dann wäre der 'n bestimmter Tiefe so platt wie eine Flunder. Soll das vorerst genügen! Der Badegast wird später selbst noch erleben, wie sich der Taucher gegen dieserlei unerwünschte Körperveränderungen wappnet.

Erlebten wir bereits, wie die SAS 59 hohe Fahrt macht, so spielt jetzt ein Windchen seinen Trumpf aus. Eine Brise frischt von West her auf, pfeift in den Wanten, schmückt die Wellen mit weißen Schaumkronen und jagt mit Stärke 4–6 um den Kutter. Der beginnt leicht zu tanzen und der Badegast beginnt zu begreifen, weshalb Seeleute sich einen breitbeinigen Gang angewöhnt haben.

Steuerbord voraus taucht ein schwarz-rot-goldener Wimpel im Wasser auf. SAS 59 hält hart darauf zu. Achteraus ist die deutsche Küste nicht mehr auszumachen, doch wer gute Augen hat und über den Bug weg die Kimm absucht, erkennt die dänische Küste. 14 Meilen nördlich des Warnemünder Hafens tanzt dieser kleine schwarz-rot-goldene Wimpel im Wasser. Es gehört schon eine Portion seemännische Kenntnis dazu, diese Boje mit dem Wimpel, die das Wrack kennzeichnet, auf hoher See zu finden. Gottlob, sie ist gefunden, die Taucher sind am Arbeitsplatz. Der Anker geht in die Tiefe, und nun, da das Schiff keine Fahrt mehr macht, haben Wind und Wellen mit ihm noch leichteres Spiel. Wohl 45 Grad rollt es sich nach steuerbord, gleich darauf 45 Grad nach backbord. Mal ist vorm Bug nur Himmel zu sehen, dann nur Wasser. „Mahlzeit", denkt der Badegast, „werden wir jetzt mit unserem Mageninnern die Fische füttern?" Keiner denkt daran. Da ist der Taucher, der im Mittelpunkt der Familie steht und bemuttert werden muß. Da ist ein großer, einteiliger rötlich-gelber Gummianzug aus doppelter Lage gummiertem Baumwollstoffes mit verstärktem Gummikragen und dehn-

WISSENSWERTES ÜBER TAUCHGERÄTE

VON H. DIETRICH

Es ist ohne Zweifel schon sehr lange her, seitdem erstmalig Menschen ins Wasser gingen um zu tauchen. Sie werden auch nicht beabsichtigt haben, die Fische zu fotografieren, sondern es wird der Trieb zur Ernährung gewesen sein, der sie dazu veranlaßte. Aus dem Jahre 414 stammt der erste Bericht, der über die Verwendung von Tauchern bei der Kriegsführung spricht. Die Geschichte weist noch viel weiter zurück. Durch sie ist bekannt, daß wilde Stämme um 2250 vor der Zeitrechnung dem chinesischen Kaiser Yu Austernperlen zum Geschenk brachten. Aber erst viel später wird von der Bergung gesunkenem Schiffsgutes durch Taucher gesprochen. Das geschah allerdings nur bis zu einer Tiefe von acht Metern. Viele Jahrhunderte hindurch wurden keine Verbesserungen der Tauchtechnik vorgenommen. Erst zu Beginn des 17. Jahrhunderts beschäftigten sich einige rege Köpfe mit der Entwicklung von brauchbaren Tauchgeräten. Um 1665 wurde die erste brauchbare Taucherglocke gebaut; zu Beginn des 18. Jahrhunderts kamen Taucheranzüge in Gebrauch. Gleichzeitig wurden für die Zuführung von Luft in die Taucherglocken erstmalig Druckpumpen benutzt. Die ersten Taucheranzüge waren faßartige Gebilde, sie erreichten mit Hilfe von Gewichten Tiefen bis zu 12 Faden. Gegen 1800 entstand ein Taucheranzug, der dem heute verwendeten am ähnlichsten ist. Von nun an gab es laufend Verbesserungen an Taucherhelmen und Anzügen. Aus dem bisher Gesagten ist ersichtlich, daß viele Jahre gebraucht wurden, um gute Tauchgeräte zu entwickeln; erst 1790 wurde die Taucherglocke in endgültiger und brauchbarer Form von John Smeaton gebaut. Die heute verwendeten Taucherglocken gleichen auch noch der von John Smeaton gebauten. Eine solche Glocke besteht aus einem unten offenen Stahlkasten; die Luftzufuhr geschieht durch einen Schlauch, der samt Lichtkabel oben in die Taucherglocke eintritt. Rund um die Öffnung sind Bänke angebracht, auf denen die Taucher sitzen und ihr Werkzeug aufbewahren können. Die Taucherglocke ist nur für geringe Tiefen brauchbar, denn der Luftdruck in der Glocke muß genauso groß sein wie der Wasserdruck, der in der erreichten Tiefe herrscht. Dadurch wird erreicht, daß ein von Wasser freier Raum in der Glocke bleibt.

Im Laufe der Jahre entwickelten sich die Taucheranzüge immer mehr. Es entstanden nacheinander der Taucheranzug mit Luftschlauch, der schlauchlose Tauchapparat und der Tauchpanzer. Der einfache und der schlauchlose Taucheranzug, beide aus luft- und wasserdichtem Gummistoff, sind sich ähnlich. Der Unterschied zwischen ihnen besteht darin, daß beim ersteren Atemluft mittels Schlauch zugeführt wird, wohingegen beim zweiten die Atemluft in Stahlflaschen, die auf dem Rücken des Tauchers angebracht sind, mit in die Tiefe genommen wird.

Um dem Auftrieb entgegenzuwirken erhält der Taucher, der den einfachen Apparat benutzt, auf Brust und Rücken Bleiplatten von je 17 kg Gewicht. Beim schlauchlosen Gerät werden die Gewichte durch Sauerstoff-Flaschen ersetzt. Mit dem Schlauchgerät kann der Taucher 40—60 m Tiefe erreichen. In einer Tiefe von 20 m kann er zwei bis drei Stunden arbeiten. Beim schlauchlosen Anzug ist es möglich, 40 Minuten in 40 Meter Tiefe zu arbeiten.

Das komplizierteste und umständlichste Gerät ist der Tauchpanzer. Er wurde 1924 von dem württembergischen Ingenieur Gall erfunden. Dieses Gerät besteht aus Stahlpanzerringen, die durch wasser- und luftdichte Gelenke verbunden sind. Mit dem Tauchpanzer ist es möglich, mehrere Stunden in Tiefen bis zu 200 m zu bestehen.

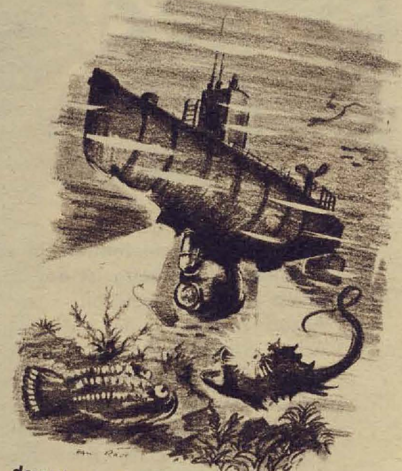
Wenn man sich diese komplizierten Taucheranzüge betrachtet, muß man unwillkürlich an das einfache Flossentauchgerät denken. Die gesamte Ausrüstung besteht lediglich aus einem Paar Gummiflossen, die der Taucher an den Beinen trägt. Das Atemgerät ist auf dem Rücken befestigt. Sporttaucher, Perlentaucher und Korallenfischer arbeiten häufig mit dem Flossentauchgerät, denn es gestattet eine große Bewegungsfreiheit.

Die größte Tauchmaschine ist das U-Boot. Das erste wurde 1624 von Drebel gebaut. In den Jahren 1774, 1801 und 1851 entstanden weitere, aber alle waren mehr oder weniger unbrauchbar.

Erst 1885 wurde von dem Schweden Nordenfelt ein brauchbares Unterwasserfahrzeug gebaut. Moderne Unterwasserboote haben zum Antrieb über Wasser Dieselmotore, die gleichzeitig die als Generatoren wirkenden Elektromotoren in Betrieb setzen. Mit der erzeugten elektrischen Leistung werden die Akkumulatoren aufgeladen. Bei der Unterwasserfahrt werden mit Hilfe der gespeicherten elektrischen Energie die Gleichstrommotoren angetrieben. Die Atemluft im Boot reicht für mehrere Stunden und wird durch Kalipatronen vom Kohlendioxyd befreit. Zur Ergänzung des Luftvorrates sind Sauerstoff-Flaschen vorhanden. Das Tauchen erfolgt durch Fluten der Tauchtanks und durch Schrägstellen der Horizontalruder, die das Boot mit Hilfe des Fahrtstromes nach unten drücken. Beim Auftauchen werden die Horizontalruder entsprechend nach oben gestellt und die Tauchtanks mittels Preßluft leergeblasen.



In Tiefen bis zu 200 m arbeitet der Panzertaucher



Mit derartigen Tiefseetauchbooten ergründen mutige Forscher die bizarren Bereiche ewiger Nacht

Viele Jahrhunderte alt ist schon der Drang, in große Tiefen vorzudringen, aber erst im 20. Jahrhundert konnten beachtliche Erfolge erzielt werden. So erreichte der bekannte Schweizer Physiker Professor Piccard in seinem Spezialtauchboot „Trieste" am 30. September 1953 die beachtliche Tiefe von 3150 m, die beiden französischen Tiefseetaucher Kapitän Houot und Ingenieur Willm erreichten Anfang des Jahres 1954 an der Westküste Afrikas eine Tiefe von 4050 m. Am 15. August 1934 tauchte der Amerikaner William Beebe in seiner Tiefseestahlkugel 923 m tief. Die Rekorde im Tauchen mit Taucheranzügen werden von dem berühmten Taucher Damant gehalten, der mit schlauchlosem Apparat 1926 in 128 m Tiefe vordrang und im einfachen Gerät im Jahre 1909 eine Tiefe von 63 m erreichte. Professor Piccard beabsichtigt, noch in diesem Jahr in 10 000 m Tiefe hinabzugehen, um die Tiere und Pflanzen dieses Gebietes der ewigen Nacht zu erforschen und zu filmen. Wird es gelingen? Immerhin muß man bedenken, daß in 10 000 m Tiefe auf jedem Quadratzentimeter ein Druck von 1000 Kilogramm wirkt.







← Während der Taucher in die See hinabsteigt . . .

→ . . . ist die Schiffsbesatzung dabei, die Sprengstoffschläuche vorzurichten

baren Gummimanschetten. In sein wollgestricktes Unterzeug ist der Taucher ja selbst hineingeschlüpft, doch beim Anzug reichen seine Kräfte nicht aus. Acht Seemannshände dehnen den engen Gummikragen des Anzugs, acht Bizepse quellen aus den Oberarmen, und der Taucher rutscht in seine rötlichgelbe Hülle. Erste Kraftanstrengung! Zweite: Je acht Pfund schweren verzinkten Eisenschuh an jeden Fuß. Zwischendurch kurze Erholung – der Tauchwerker paßt dem Taucher ein ziemlich schweres kupfernes Schulterstück auf, das den Taucherhelm zu tragen hat. Nun wird dieser kupferne Helm mit den vier runden Fenstern bereits aufgestülpt und durch Schrauben mit dem Schulterstück verbunden. Mit Schraubenschlüsseln werden die Verbindungsmuttern festgezogen.

Tolle Sache, so ein Helm, hat allen Komfort. Rechts hinten nimmt ein Rohrstutzen mit Rückschlagventil den Preßluftschlauch auf; daneben, weiter nach vorn, das Luftablaßventil; noch weiter nach vorn der Stutzen, in den der Schlauch der Preßluftnotflaschen, die im Brustgewicht untergebracht sind, endet. Und schließlich gibt es auf der linken Seite noch einen Stutzen, an dem das Telefonkabel angeschlossen wird.

Im Innern des Helms sind an der linken Seite Hörmuschel und Mikrofon des Telefons untergebracht, rechts das Auslaßventil, das der Taucher mit dem Kopf eindrückt, wenn er die verbrauchte Luft ablassen will.

Keine Zeit, länger noch den Helm zu betrachten. Dritte Kraftanstrengung: 17 kg schweres Rückenbleigewicht wird in die Haken des Schulterstückes gehängt. Vierte Kraftanstrengung: Brustgewicht von 17 kg wird dem Taucher vorn auf den Anzug gepackt. Und in

Aus der Seemannssprache

achtern	hinten
Ankerklüse	Öffnung im Bug eines Schiffes, durch die die Ankerkette läuft
Ankerspill	Winde zum Hieven des Ankers
Back	oberer vorderer Teil eines Schiffes
Bug	vorderster Teil des Schiffsrumpfes
Backbord	linke Seite des Schiffes
Boje	Seezeichen; hohler Körper, der an der Wasseroberfläche schwimmt, Gefahrenstellen kennzeichnet oder Wasserstraßen abgrenzt
Dalben	Holzpfähle, die im Hafenbecken eingerammt sind und an dem die Schiffe festmachen
dwars	quer ab
Deck	waagerechte Unterteilung des Schiffes
hieven	hochziehen
Heuer	Lohn der Seeleute
Heck	hinterer Teil des Schiffes
Kajüte	Wohnraum im Schiff
Kombüse	Schiffsküche
Kimm	Linie, wo Himmel und Wasser zusammentreffen
Lee	die dem Wind abgekehrte Seite
Luv	die dem Wind zugekehrte Seite
lütt	klein
Mole	schmale Landzunge, die künstlich in die See hinausgebaut wurde
Pott	Scherzname für Schiff
Poller	Vorrichtung zum Festmachen des Schiffes mittels Leine und Trosse
Poop	oberer hinterer Teil des Schiffes
Pütze	ein Eimer mit einer Leine, zum Wasserschöpfen von Bord aus
Ruder	Steuerrad
Ruderblatt	Steuerflosse
rollen	Bewegung des Schiffes bei Seegang, Heben und Sinken nach Backbord und Steuerbord
Smutje	Schiffskoch
Steuerbord	rechte Seite des Schiffes
jumpen	Bewegung des Schiffes bei Seegang; Heben und Sinken des Bugs und Hecks
schlingern	Schifsbewegung, die Jumpen und Rollen umfaßt
Seemannsgarn	Schilderungen der Seeleute, die stark übertrieben sind
Trosse	Stahlseil
Topp	oberste Spitze des Mastes
Tampen	ein Tauende
Wanten	Tauwerk zum Verspannen der Masten

eben diesem Brustgewicht sind auch die beiden Stahlzylinder mit dem Preßluftzusatz von je 1,5 Liter untergebracht. Damit die Taucherausrüstung komplett werde, wird noch ein Ledergürtel umgeschnallt, an dem in Messinghülle ein verdammt scharfes Messer eingeschraubt ist.

Solchermaßen mit etwa $1^{1}/_{4}$ Zentner Metall bepackt steigen die Taucher und Sprengmeister Horst Killermann und nach ihm der 29jährige Günter Beyer an einer Leiter die Bordwand des schlingernden Kutters hinab. Wer sie jetzt so sieht, der meint, daß überdimensionale Schwerathleten baden gehen. Stimmt allerdings nicht. Nicht die Körperfülle ist es, die die Gummianzüge so rund werden läßt, sondern die Preßluft. Vollgepumpt sind die Anzüge, um einen Absturz der Taucher zu vermeiden. Ein Absturz in größere Meerestiefen wäre des Tauchers Tod. So aber, aufgeblasen wie ein Luftballon, trägt der Taucheranzug den Menschen für kurze Zeit an der Wasseroberfläche. Dann arbeitet das Luftauslaßventil, der Anzug verliert seine Fülle, wird runzelig, langsam sinkt der Taucher zum Meeresboden hinab. Wie Selterwasser sprudelt die See über der Abstiegsstelle, in regelmäßigen Abständen quirlen Luftblasen hoch; der Taucher atmet.

Der Taucher erreicht den Meeresgrund. Durch Telefon gibt er zu verstehen, daß er am Wrack ist. Das Manometer an der Preßluftanlage zeigt 2,6 atü Druck an. Ziehen wir davon eine Atmosphäre des normalen Druckes ab, so wissen wir, daß der Taucher 16 m tief ist. Der Tauchwerker hat 16 m Taucherleine durch seine Hände gleiten lassen. Das bestätigt also die Tauchertiefe. Obacht! Der Taucher klettert auf dem Wrack umher, untersucht dessen Lage. Es muß auseinandergesprengt werden, damit der Hebekran es morgen in einzelnen Teilen hochhieven kann.

An Bord wird fieberhaft gearbeitet. Matrosen und der Schiffsführer füllen lange Igelitschläuche mit Sprengpatronen. 32 Stück der je 200 Gramm schweren Patronen füllen einen Schlauch und 4 Zentner Sprengstoff hat der Taucher angefordert. Mittlerweile wird die Luft glasig, dann schmierig und bald wird auch die Sonne baden gehen. Spät am Nachmittag ist es, da wird an einer Grundleine ein Sprengstoffschlauch um den anderen zum Wrack hinabgelassen. Zuletzt kommt der, an dem die Zündschnüre mit den Zündkapseln befestigt sind. Endlich, nach stundenwährender Arbeit holt der Tauchwerker Preßluftschlauch und Leine mit Telefonkabel Hand um Hand wieder ein. Langsam, einen Meter in 5 Sekunden, kommt der Taucher wieder nach oben. Langsam muß er aufsteigen, denn durch die lange Tauchzeit hat sich Stickstoff in den Körpergeweben festgesetzt. Beim Auftauchen muß dieser Stickstoff über die Lunge aus Blut und Gewebe wieder entweichen. Geschieht das Auftauchen aber zu schnell, dann braust der Stickstoff auf. Lähmungen der Arme, Beine und Sprache können eintreten, Adern des Herzens oder Teile des Gehirns können verstopft werden und den Tod des Tauchers herbeiführen. Also langsam auftauchen, immer nur einen Meter in 5 Sekunden. Das hält der Körper aus, das führt nicht zur Stickstoffvergiftung, zur Taucherkrankheit. Der Taucher weiß seinem größten Feind zu begegnen.

Während der Anzug zum Trocknen am Mast gehievt wird, der Taucher sich für Augenblicke in der wohlig-warmen Kajüte die Kälte aus den Knochen treibt, holt die Besatzung den Anker ein und distanziert sich um eine halbe Meile vom Standort des Wracks. Dann kommt der Taucher wieder auf Deck, gibt das Kommando zur Zündung und gleich darauf steigt über dem Wrack die See zu einer Fontäne hoch. Ein harter Schlag erschüttert das Schiff, nicht aber die Ruhe der Besatzung. Unerschütterlich nimmt sie auch die Tauchversuche der Sonne zur Kenntnis, mit denen sie ihres Tages Lauf beenden und am Horizont verschwinden will. Bitte, mag sie. Der Taucher und Schiffer Tagewerk ist ebenfalls getan, der Diesel im Bauch des Kutters arbeitet bereits mit aller Kraft. Morgen wird SAS 59 mit dem Taucher zu einem anderen Wrack auslaufen, morgen wird zu dem heute gesprengten das Bergungsschiff mit dem Kran kommen; ab morgen können in den Seekarten die Markierungen des Wracks, das heute noch 14 Meilen vor dem Warnemünder Hafen liegt, getilgt werden; morgen werden einige Tonnen Schrott an Land gebracht sein und ihren Weg zum Stahlwerk antreten. Was wird morgen alles noch sein im vielgestaltigen Leben unserer Republik?

Die Schiffer interessiert vorerst einmal, was heute alles in aller Welt war. Sie sitzen in der Kajüte, hören Rügen-Radio ab und an der Decke schaukelt die Lampe und erhellt den lütten Tisch mit den Skatkarten. In der anderen Ecke aber, dort, wo auf dem Herd der Kaffeekessel summt, wird Garn gerollt. Eine ganz besondere Sorte Garn: Seemannsgarn. Man hat einen Badegast an Bord, da werden sogar die großen Rollen mit diesem eigenartigen Garn hervorgeholt. Und in jeder Umdrehung liegt ein Stück Seemannsleben, das zu kräftigem Seemannshumor wurde. Ein Glück, daß die Lampe schaukelt, so merkt der Badegast nicht, daß sich „die Planken biegen" und die Schiffer verschmitzte Fältchen um die Mundwinkel haben. Ein Glück, daß die Lampe kräftig schaukelt!

Die Laternen auf Deck des Kutters schaukeln nicht. Die sind festgehakt, rechts die grüne, links die rote Positionslaterne, und am Heck das Topplicht. Fest steht auch der Schiffsführer im Steuerhaus hinter dem Ruder. Der Leuchtturm vor Warnemünde gibt ihm die Richtung, in der er sein Schiff sicher dem Heimathafen zusteuert. Trotz der Dunkelheit. Seewärts in die Dunkelheit hinaus sind auch die hellerleuchteten Fenster der Warnemünder Filiale vom „VEB Schiffsbergung und Taucherei" gerichtet. Dort wartet der Einsatzleiter auf die Heimkehr der Schiffe, wartet auf seine Leute und ihre Ergebnisse, denn weiter landwärts warten die SM-Öfen auf Futter. Und hinter den SM-Öfen warten die Maschinenfabriken; auf neue Webstühle warten die Weberinnen, auf Pflüge die Bauern, auf Stoffe und Brot das Volk. Morgen schon, wenn das Leben eines neuen Tages wieder im Hafen erwacht, werden draußen auf See an den Bergungsschiffen die roten Flaggen mit dem schwarzen Querbalken wieder getoppt, davon kündend, daß die Taucher wieder hinabsteigen, um kostbaren Schatz zu bergen.





Beherrscher der Natur

F. ZEINEL

STROM – SPANNUNG – WIDERSTAND

Der elektrische Strom

Wir haben gewiß alle schon einmal die Sicherungen unserer Lichtanlage erneuern müssen. Wir verlangten im Fachgeschäft für Elektrowaren Sicherungen für 6 Ampere. Dabei haben wir eine Angabe über die Stromstärke zur Kennzeichnung der Sicherungen benutzt. Auf einem elektrischen Bügeleisen oder auf einem elektrischen Lötkolben können wir 5 A, 2,5 A lesen. Das sind gleichfalls Angaben über die Stromstärke, nur ist diesmal die Maßeinheit Ampere mit ihrer Abkürzung „A" geschrieben. Vielleicht haben wir auch schon einmal den Zähler, der zu unserer elektrischen Lichtanlage gehört, genauer angesehen. Auch dort treffen wir auf eine Zahlenangabe zur Stromstärke. Alle diese Angaben sind wichtig im Hinblick auf die Belastung, die wir beim gleichzeitigen Anschluß mehrerer Stromverbraucher erzielen. Wenn z. B. in einer Werkstatt ein Motor 12,5 A und die Lichtanlage 2,2 A aufnehmen, so ist die Gesamtstromstärke in der Zuleitung 14,7 A. Die Sicherungen müßten dann 15 A betragen. Würde aber gleichzeitig noch ein elektrischer Lötkolben angeschlossen, der 3,8 A aufnimmt, so würde die Gesamtstromstärke auf 18,5 A ansteigen und die Sicherungen von 15 A nach kurzer Zeit durchbrennen.

Zur Messung des elektrischen Stromes wird der Strommesser benutzt, der meist als Amperemeter bezeichnet wird.

Oft schreibt man für das Wort Stromstärke nur den Buchstaben „I". Das ist eine Abkürzung oder ein Formelzeichen. Solche Abkürzungen sind in internationaler Zusammenarbeit von dem Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen festgelegt worden. Wenn wir also lesen: $I = 12{,}5$ A, so wissen wir, daß wir dieses „I" als Stromstärke lesen sollen.

Die Namen Stromstärke und elektrischer Strom sind vom fließenden Wasser entlehnt. Wir suchen uns damit ein Bild zurechtzulegen von der Naturkraft Elektrizität. Einen Fluß oder einen Strom können wir auffassen als eine Bewegung außerordentlich vieler Wassertropfen. Den Wassertropfen entsprechen kleinste Teile des elektrischen Stromes, sie heißen Elektronen. Bewegte Elektronen nennen wir einen elektrischen Strom.

Aus dem bisher Gesagten merken wir uns:

a) die Maßeinheit für den elektrischen Strom heißt Ampere (A);

b) das Meßgerät zur Messung des elektrischen Stromes ist der Strommesser (Amperemeter);

c) das Formelzeichen für Stromstärke ist I;

d) bewegte Elektronen nennen wir einen elektrischen Strom.

Die elektrische Spannung

Der Verkäufer in dem Elektrowarengeschäft, bei dem wir ein elektrisches Gerät kaufen, wird fragen: „Wie hoch ist denn die Spannung?" – Die Spannungsangabe ist wichtig, denn die elektrischen Geräte, wie z. B. Glühlampen, Lötkolben, Rundfunkgeräte und Staubsauger müssen für die Spannung gebaut sein, an die wir sie anschließen.

Die üblichen Netzspannungen sind 110 und 220 Volt bei Gleichstromnetzen oder 125 und 220 Volt bei Wechselstromnetzen. Beim Anschluß an eine höhere Spannung werden die Stromverbraucher beschädigt, sie brennen durch. Beim Anschluß an eine geringere Spannung brennen Glühlampen dunkel, und Motoren und andere Geräte arbeiten ungenügend.

Für die Benennung großer Spannungen bildet man die Einheit Kilovolt, abgekürzt geschrieben kV. Das ist die tausendfache Einheit von 1 Volt, genauso wie 1 km das Tausendfache von 1 m ist. Die Meßgeräte zur Spannungsmessung heißen Spannungsmesser oder Voltmeter. Ein Spannungsmesser wird

mit zwei Kabeln angeschlossen. Ein Kabel schalten wir vor, das andere hinter das Gerät, an dem wir die Spannung messen wollen.

Die Meßgeräte (Bild 1 und 2) werden durch Kreise dargestellt, der eingeschriebene Buchstabe kennzeichnet sie als Spannungsmesser (V) oder Strommesser (A). Das liegende Kreuz stellt eine Glühlampe dar. Die beiden parallelen Linien gelten als Zuleitungen oder Netz. Als Abkürzungs- oder Formelzeichen wurde für die Spannung der Buchstabe „U“ gewählt.

Wir müssen uns noch mit der Frage beschäftigen: was sollen wir uns unter der Spannung vorstellen? Wenn wir einen Autoreifen aufpumpen, so pressen wir so lange Luft hinein, bis die Oberfläche ganz prall wird – bis sie ganz straff gespannt ist. Diesen Vergleich können wir auch auf das elektrische Gebiet übertragen. Wenn auf einen Körper viele Elektronen gepreßt werden, so entsteht auf diesem Körper ein „Elektronengedränge“. Dieses „Gedränge“ entspricht einer Kraft, die die Elektronenanhäufung abzustoßen versucht. Diese Kraft ist die Spannung, die die Elektronen in Bewegung setzt, d. h. die den elektrischen Strom durch die Leitungen und Apparate hindurchtreibt.

Aus dem Abschnitt „Die elektrische Spannung“ merken wir uns:

a) die elektrischen Geräte müssen für die vorhandene Spannung gebaut sein;

b) die Maßeinheit für die Spannung ist das Volt (V);

c) elektrische Spannungen werden mit Spannungsmessern gemessen;

d) die elektrische Spannung ist eine Kraft, die den elektrischen Strom durch die Leitungen und Geräte drückt;

e) das Formelzeichen für die Spannung ist U.

Die Sicherungen

Wieder waren die Sicherungen durchgebrannt! Diesmal mitten während der Übertragung der Jugendfunkstunde. Da muß doch mit der elektrischen Anlage etwas nicht in Ordnung sein, oder in diesen kleinen Porzellanrollen, die sich so hochtrabend Sicherungen nennen, scheinen boshafte Teufel zu stecken.

Von einem Teufel erwarten wir in der Tat nur Böses. Sollten aber die Sicherungen zu diesem Zweck in die elektrischen Anlagen eingebaut sein? – Nein! Sie sollen die elektrischen Anlagen sichern. Wohnräume, Ställe, Scheunen und Werkstätten, in denen elektrische Leitungen verlegt sind, sollen vor Brandgefahr geschützt sein. Deshalb sollen die Sicherungen in dem Augenblick durchbrennen und die Stromzufuhr unterbrechen, in dem sich die Leitungen durch zu starke Belastung unzulässig erwärmen. Das ist besonders bei einem Kurzschluß der Fall. Leicht entzündliche Teile, wie zum Beispiel Holzverkleidungen, lagernde Erntevorräte oder Dielen können in Brand geraten.

Ein Kurzschluß kann zum Beispiel entstehen, wenn bei schadhafter Isolierung der Leitungen sich beide Drähte blank berühren. Das tritt leicht ein, wenn Kabel lange Zeit durch kräftige Sonneneinstrahlung oder Berührung mit Dampfheizungen stark erwärmt wurden. Dadurch wird die Gummiisolierung brüchig und bröckelt mit der Zeit aus. Dann können sich unter der Baumwollumspinnung die blanken Adern berühren. Haben wir nicht auch schon einmal einen Stecker an seinem Kabel aus der Steckdose herausgezogen? Sehr bald zerrissen dabei einzelne dünne Litzendrähte, aus denen das Kabel aufgebaut ist. Sie spreizen seitlich ab, und beim nächsten Einsatz des Steckers ist der Kurzschluß fertig. Dabei müssen natürlich alle Sicherungen durchbrennen! Aber seien wir froh, wenn uns die Sicherungen diesen Dienst erweisen! Sonst brennen die Leitungen oder die angeschlossenen Geräte durch. Sofort müssen wir nach der Ursache für das Durchbrennen suchen und diese beseitigen, andernfalls brennen die neu eingesetzten Sicherungen wieder durch.

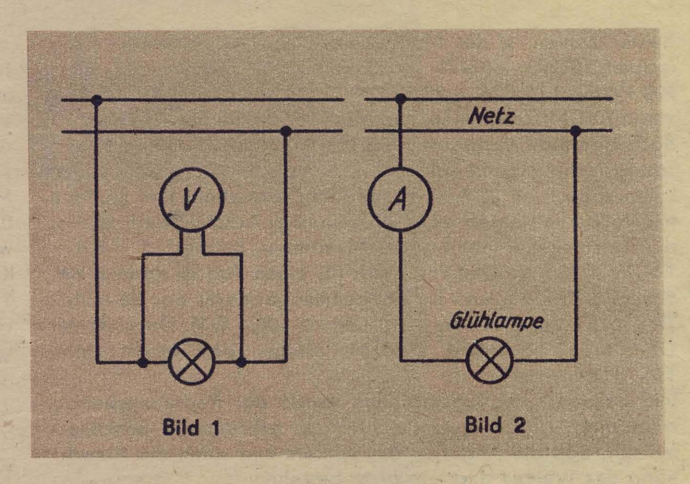


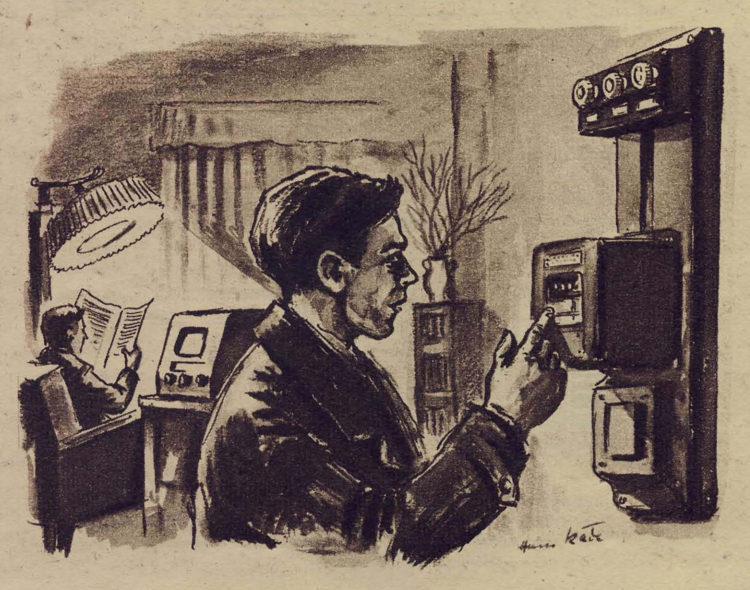
Bild 1 Bild 2

Die große Elektrizitätsrechnung

„Oh weh, diese große Stromrechnung! das kann doch nicht mit rechten Dingen zugehen!“ Wie oft haben wir uns schon mit diesem Seufzer Luft gemacht, wenn am Monatsende die Elektrizitätsrechnung ins Haus kam. Aber es geht schon mit rechten Dingen zu. Die Elektrizitätszähler sind gewissenhafte Rechner. Stunde um Stunde läuft die blanke Metallscheibe hinter dem kleinen Glasfenster, Zahl um Zahl springt weiter in dem kleinen Zahlenfeld. Und wenn die Ablesung verbucht wird, werden die aufgelaufenen Zahlen gewissenhaft in das große Kontobuch übertragen. Die Zähler sind unbestechlich! Nur wir erschrecken über die hohen Zahlen, die im Laufe eines Monats angewachsen sind.

Dabei ist es so einfach, seinen Elektrizitätsverbrauch weitgehend selbst zu ermitteln. Auf allen elektrischen Maschinen und Geräten lesen wir die elektrische Leistungsaufnahme in Watt (W) oder in Kilowatt (kW). Das Elektrizitätswerk verkauft uns elektrische Arbeit in der Einheit Kilowattstunden (kWh). Aus dieser Einheit sehen wir, daß wir die Leistungsaufnahme unserer Maschinen und Geräte in der Einheit Watt oder Kilowatt nur mit der Betriebszeit in Stunden (h) zu multiplizieren haben, um die elektrische Arbeit, gemessen in kWh, selbst zu finden. Für jede volle kWh berechnet uns das Werk den vereinbarten Tarifpreis.

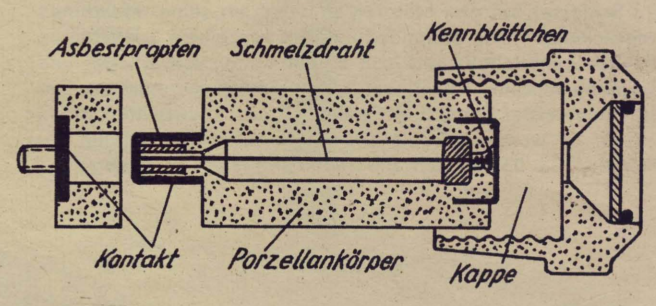
Ein Schlosser hat drei Motoren zum Antrieb seiner Maschinen angeschlossen. Die Bohrmaschine wird von einem 1-kW-Motor, die Schnellhobelmaschine von einem Motor von 2,5 kW und die Drehmaschine von einem 1,5-kW-Motor angetrieben. Der Schlossermeister hat sich die Ablesung des Angestellten sagen lassen. Es wurden abgelesen: 02773 kWh am Anfang des Monats und 03393 kWh am Monatsende. Der Unterschied



beider Zahlen ist der Monatsverbrauch. Der Schlossermeister rechnet: 03393 — 02773 = 620 kWh. Nun rechnet er weiter: 620 kWh · 0,16 DM = 99,20 DM. Dazu kommt der Grundpreis von 6,70 DM. Zusammen sind das 105,90 DM. So viel kann er doch gar nicht verbraucht haben! Nun macht er eine Überschlagsrechnung mit folgenden Annahmen. Die Maschinen sollen täglich an 27 Arbeitstagen im Durchschnitt fünf Stunden mit Vollast in Betrieb gewesen sein. Der Anschlußwert, das ist die Leistungsaufnahme aller Maschinen, beträgt: 1 + 2,5 + 1,5 kW = 5 kW. Der Verbrauch für einen Tag ist dann 5 kW. 5 Std. = 25 kWh, und für 27 Arbeitstage macht das 25 kWh · 27 = 675 kWh, 675 kWh · –,16 DM = 108,– DM. Dazu ist der Grundpreis von 6,70 DM zu zählen, das ergibt dann 114,70 DM.
Mit dieser Überschlagsrechnung würde der Rechnungsbetrag sogar noch größer ausfallen. Daraus erkennt der Schlossermeister, daß die Angaben des Zählers und somit die Abrechnung des Werkes doch zu Recht bestehen.

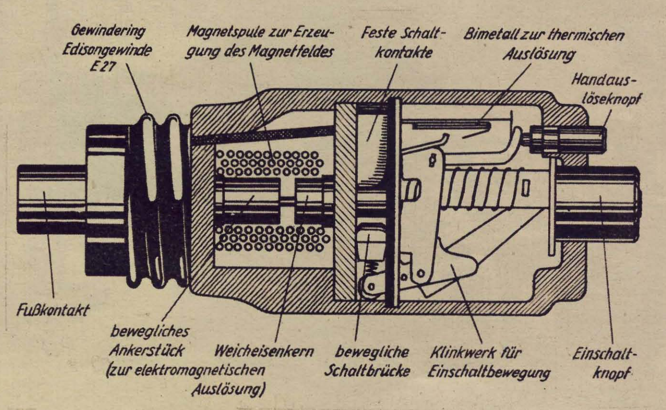
Vom Widerstand

Stromquellen und Stromverbraucher werden mit Hilfe von Leitungen zu Stromkreisen zusammengeschlossen. Diese Leitungen bestehen aus Kupfer oder Aluminium. Kupfer leitet den elektrischen Strom besser als Aluminium, und das Aluminium ist wiederum dem Eisen überlegen.
Durch eine Kupferleitung kann der elektrische Strom leicht hindurchgehen, während Aluminium, Eisen und andere Metalle dem Durchgang des elektrischen Stroms einen größeren Widerstand entgegenstellen.
Drähte verschiedenen Materials, jedoch von der gleichen Länge und dem gleichen Querschnitt untersucht man, um die verschiedenen Metalle miteinander vergleichen zu können. Drähte von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt werden nacheinander in ein und denselben Stromkreis eingesetzt. Durch Messungen findet man den Widerstand dieser Drähte. Sie haben gleiche Länge und gleichen Querschnitt; ihr verschiedener Widerstand kann somit nur noch durch das verschiedene Material bedingt sein. Die Metalle haben einen unterschiedlichen inneren Aufbau. Daher ist der verschiedene elektrische Widerstand, der durch das Material verursacht wird, eine Eigenschaft der Metalle. Man drückt diese Eigenschaft durch den bei der oben beschriebenen Messung gefundenen Zahlenwert aus und nennt diesen Widerstand, der materialbedingt oder materialeigentümlich ist, den spizifischen elektrischen Widerstand der Metalle. Man schreibt als Abkürzungszeichen den griechischen Buchstaben ϱ. Die Zahlenwerte für die spezifischen Widerstände werden ohne Maßbezeichnung gebraucht. Für Kupfer heißt die Zahl 0,0178, für Aluminium 0,029 und für Eisen 0,12. Wenn wir also lesen, der spezifische elektrische Widerstand des Kupfers beträgt 0,0178, so bedeutet das: Ein Kupferdraht von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt besitzt einen Widerstand von 0,0178 Ω.



Schmelzsicherung

Sicherungsautomat



Wir können nun schon mit den genannten Zahlenwerten für den spezifischen elektrischen Widerstand in einfachster Weise den Widerstand einer Leitung aus Kupfer oder aus Aluminium, auch aus Eisen berechnen.

Wir wollen versuchen, die Rechnungsgrundlage zu erarbeiten. Wir gehen dazu von dem spezifischen Widerstand eines Drahtes aus. Das ist der Widerstand eines Drahtes von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt. Wenn der elektrische Strom jetzt nicht nur durch 1 m, sondern durch 2, 3 oder 5 m eines Drahtes, zum Beispiel eines Kupferdrahtes von 1 mm², fließen soll, so verstehen wir, daß er dann auch einen zwei-, drei- oder fünfmal so großen Widerstand überwinden muß.

Wir erkennen daraus, daß wir den unbekannten Widerstand eines Drahts von 1 mm² Querschnitt berechnen können, wenn wir den spezifischen Widerstand ϱ mit der Länge (l in m) des Drahts malnehmen.

Bis jetzt haben wir an einen Draht von 1 mm² Querschnitt gedacht. In der Praxis verwenden wir aber überwiegend Drähte anderer Querschnitte. Welchen Einfluß hat nun aber ein Querschnitt eines Drahtes auf seinen Widerstand?

Diesen Einfluß wollen wir mit Hilfe eines einfachen Vergleichs finden. Wenn wir zum Beispiel einen Wasserhahn nur ein wenig aufdrehen, so geben wir für den Durchlauf des Wassers nur einen kleinen Querschnitt frei. Es kann also nur wenig Wasser ausfließen. Wir können das auch anders betrachten, und zwar so: der kleine Querschnitt bedeutet für das ausfließende Wasser einen großen Widerstand. Drehen wir jedoch den Waserhahn stärker auf, so vergrößern wir den Durchgangsquerschnitt. Das Wasser hat somit einen kleineren Widerstand zu überwinden und kann mehr ausfließen. Aus diesem Vergleich erkennen wir, daß, wenn wir den Querschnitt vergrößern, der Widerstand kleiner wird. Das gilt auch für den elektrischen Widerstand. Wählen wir einen dreimal so großen Querschnitt, dann sinkt der Widerstand auf ein Drittel des ursprünglichen Wertes.

An einigen einfachen Zahlenbeispielen wollen wir diese Erkenntnisse überprüfen. Wenn der Widerstand eines Eisendrahts von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt 0,12 Ω beträgt, so ist der Widerstand eines 1 m langen Eisendrahtes von 4 mm² Querschnitt nur noch 0,12 : 4 = 0,03 Ω. Für einen Eisendraht von 20 m Länge und 10 mm² Querschnitt rechnen wir:

$$R = \frac{0{,}12 \cdot 20}{10} = 0{,}24\ \Omega$$

Wir können ganz allgemein sagen: Wir berechnen den Leitungswiderstand: Spezifischer Widerstand ϱ mal Länge l durch Querschnitt F des Drahtes. Den Drahtquerschnitt müssen wir immer in mm² einsetzen. Auch diese Erkenntnis schreiben wir mit den bekannten Formelzeichen:

$$R = \frac{\varrho \cdot l}{F}$$

Das Grundgesetz von Ohm

Bisher haben wir die Grundgrößen der Elektrotechnik: Spannung, Stromstärke und Widerstand, einschließlich ihrer Maßeinheiten und Formelzeichen kennengelernt. Der deutsche Physiker Georg Simon Ohm erkannte nach jahrelangen Versuchen den gesetzmäßigen Zusammenhang, der zwischen

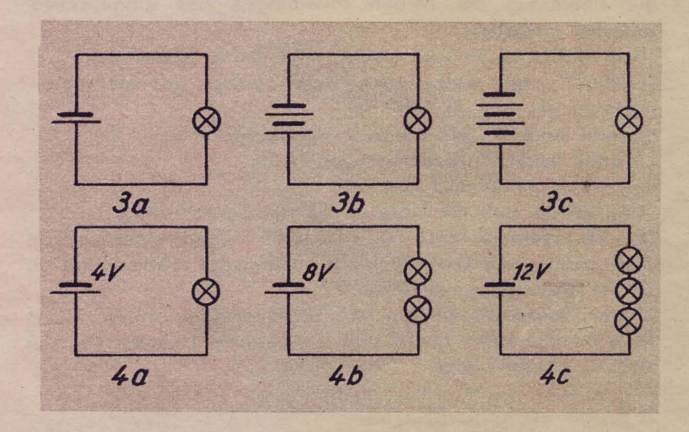
diesen drei Grundgrößen der Elektrotechnik vorhanden ist. Aus diesem Grunde wurde das von ihm ausgesprochene Gesetz Ohmsches Gesetz genannt. Dieses Gesetz wollen wir uns nun erarbeiten.

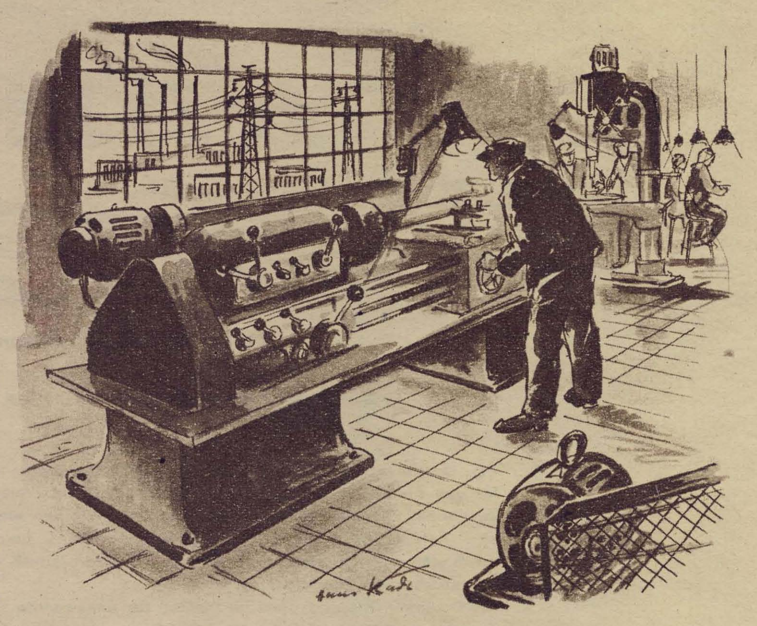
Wir denken uns dazu einen einfachen Stromkreis (Bild 3a). Eine Glühlampe von 6 V, wie wir sie für Autoscheinwerfer verwenden, ist an einem Bleisammler von 2 V angeschlossen. Die Lampe brennt aber nur dunkel. Es fließt also ein zu kleiner Strom. Wir schalten jetzt zwei Sammler in Reihe. Die Spannung beträgt nunmehr 4 V (Bild 3b). Schon brennt die Lampe heller, also ist die Stromstärke größer geworden. Jetzt schalten wir noch eine dritte Zelle in Reihe (Bild 3c). Nun beträgt die Gesamtspannung 6 V und die Lampe brennt hell. Die Stromstärke ist jetzt bis auf den Wert angestiegen, den die Lampe für den Betrieb braucht. Daraus erkennen wir, daß die Stromstärke wächst, wenn bei unverändertem Widerstand die Spannung größer wird.

Wir wollen einen zweiten Versuch durchführen. Eine Niedervoltlampe trägt die Sockelaufschrift 4 V. Das bedeutet, daß sie an einer Spannung von 4 V mit normaler Helligkeit brennt (Bild 4a). Wenn wir diese Lampe aber an eine Batterie von 8 V anschließen würden, an die doppelte Spannung also, dann müßte auch der Strom auf die doppelte Stärke ansteigen. Die Lampe würde durchbrennen.

Wenn in der Praxis Lampen an größere Spannungen angeschlossen werden müssen als die, für die sie gebaut sind, so schaltet man zwei oder mehr solcher Lampen in Reihe. Wenn wir also in unserem Versuch zwei Niedervoltlampen zu je 4 V in Reihe an eine Batterie von 8 V anschließen (Bild 4b), so verdoppeln wir den Widerstand des Stromkreises. Die Lampen brennen dann mit normaler Helligkeit. Daraus schließen wir, daß jetzt unverändert durch jede Lampe die normale Stromstärke fließt. Es ist selbstverständlich, daß wir für drei solcher Lampen in Reihe, das ist der dreifache Widerstand, die dreifache Spannung, also 12 V, brauchen (Bild 4c), wenn die normale Stromstärke unverändert fließen soll. Somit erkennen wir aus diesem Versuch, daß bei zunehmendem Widerstand die Spannung vergrößert werden muß, wenn die Stromstärke unverändert bleiben soll.

Die Erkenntnisse aus den beiden Versuchen wollen wir vereinigen. Der erste Versuch zeigte uns, daß wir die Spannung vergrößern müssen, wenn wir die Stromstärke vergrößern wollen. Wollen wir nun eine zwei-, fünf- oder zehnfache Stromstärke erhalten, während der Widerstand unverändert bleibt, so müssen wir die Spannung auf das Zwei-, Fünf- oder Zehnfache vergrößern. Aus dem zweiten Versuch haben wir gelernt, daß wir die Spannung ebenfalls vergrößern müssen, wenn wir bei unveränderter Stromstärke den Widerstand des Stromkreises vergrößern. Wenn also der Widerstand verdoppelt oder verfünffacht wird, so muß auch die Spannung auf das Doppelte oder auf das Fünffache anwachsen. Daraus ersehen wir, daß die aufzuwendende Spannung in gleicher Weise abhängig von der Größe der erforderlichen Stromstärke wie von der Größe des vorhandenen Widerstandes ist.





Denken wir uns einmal eine Spannung von 4 V. Wenn jetzt die Stromstärke verdoppelt werden soll, so muß die Spannung ebenfalls verdoppelt werden, also auf den Wert $2 \cdot 4 = 8$ V. Vergrößern wir nunmehr auch noch den Widerstand, zum Beispiel auf das Dreifache, und wollen wir aber die zuletzt eingestellte Stromstärke beibehalten, dann muß die Spannung weiterhin auf den Wert $3 \cdot 8$, also 24 V, erhöht werden.

Den gleichen Spannungswert von 24 V würden wir auch aufwenden müssen, wenn wir wiederum von einer Spannung von 4 V ausgehen und verlangen, daß nunmehr die Stromstärke verdreifacht und gleichzeitig der Widerstand verdoppelt werden soll, denn auch $3 \cdot 2 \cdot 4 = 24$ V. Wir können die Bedingungen nochmals verändern und wiederum unsere 24-V-Spannung finden. Wenn wir von dem gleichen Ausgang aus fordern, die Stromstärke zu vervierfachen, den Widerstand aber nur auf das 1,5fache zu erhöhen, so finden wir wieder $4 \cdot 1{,}5 \cdot 4 = 24$ V.

Das jetzt mit dem Zahlenbeispiel 24 V Durchdachte gilt ganz allgemein. Die erforderliche Spannung können wir immer ermitteln als ein Produkt aus Stromstärke mal Widerstand. Deshalb können wir schreiben:

Spannung (U) = Stromstärke (I) mal Widerstand (R)

Als Formel schreiben wir:

$$U = I \cdot R \qquad \text{Das Ohmsche Gesetz}$$

Ebensogut können wir die Stromstärke oder den Widerstand ermitteln. Die beiden anderen Grundgrößen müssen uns dazu aber immer bekannt sein. Die Formel $U = I \cdot R$ stellen wir nach den Regeln der Algebra um. Dann finden wir:

$$I = \frac{U}{R} \qquad \text{und} \qquad R = \frac{U}{I}$$

Diese Formel lesen wir: Wir finden die Stromstärke, wenn wir die vorhandene Spannung durch den Widerstand teilen – und der Widerstand eines Gerätes oder eines Stromkreises wird berechnet: Spannung durch Stromstärke.

Wichtig ist, daß wir diese beiden Umschreibungen nicht etwa als zwei neue Gesetze ansehen. Es gibt nur ein Ohmsches Gesetz. Dabei ist es gleichgültig, welche Schreibart der Formel wir für eine Aufgabe jeweils brauchen. Darum prägen wir uns ein: Das Ohmsche Gesetz verknüpft drei Grundgrößen der Elektrotechnik: Spannung, Stromstärke und Widerstand. Mit Hilfe dieses Gesetzes können wir jede dieser drei Grundgrößen berechnen, wenn die beiden anderen bekannt sind.



Technisch-utopischer Roman von Fjodor Kandyba

Auszugsweiser Abdruck mit Genehmigung des Verlages „KULTUR UND FORTSCHRITT"

Ing. Drushinin, der sich schon seit seinen Studienjahren mit dem Gedanken trägt, die Wärme des Erdinnern für den Menschen nutzbar zu machen, arbeitet ein Projekt für die Anlage eines unterirdischen Kessels aus. Zu diesem Kessel sollen zwei Schächte führen. In den einen Schacht wird ein Fluß geleitet, dessen Wasser in eine Tiefe fällt, in der eine Temperatur von 500° C herrscht. Durch Rohrkanäle wird es weitergeleitet und durch den zweiten Schacht als Dampf mit einem Druck von etwa 400 at nach oben geworfen, um dann ein gigantisches Kraftwerk zu treiben.
Als Drushinin dieses Projekt im Institut für angewandte Geologie der Akademie der Wissenschaften erläutert, schenkt man ihm zunächst keinen Glauben und es ist sehr schwer für ihn, sich durchzusetzen.
Unermüdlich wird an dem Projekt gearbeitet — doch nun heißt es auch eine Stelle zu finden, an der eine hohe Temperatur möglichst dicht unter der Erdoberfläche auftritt, um mit einer geringen Schachttiefe auskommen zu können. Drushinin und sein bester Mitarbeiter, Klutschnikow, finden diese heiße Erde nach langen Irrfahrten auf einer unbewohnten Insel in der Arktis.
Allen Hindernissen zum Trotz wird mit dem Bau des Kessels angefangen. Drushinin übernimmt die Leitung des Baues.

Nach zwei Jahren

Der eben angekommene Drushinin und Klutschnikow gingen langsam über die Chaussee, die so glatt und glänzend war wie ein gestärktes Tischtuch. Drushinin war drei Monate lang nicht hier gewesen und hatte sich schon richtig nach der Insel und dem Schacht gesehnt.

An der Straße lagen die neuen, schmucken Arbeitersiedlungen, die noch nach frischem Holz und Farbe rochen. Am Berghang erhoben sich die massiven Mauern der künftigen Fabriken und der zahlreichen Hilfsbetriebe, die für die Durchführung der Bauarbeiten erforderlich waren. Dort befand sich auch die neue große Poliklinik samt Spital, unweit davon das Klubhaus, die Kinderkrippe und der Kindergarten, das Kino, und dahinter wurde bereits an einem großen Sportstadion gearbeitet.

Vom Gebirge her waren die Explosionen der Sprengungen zu hören; über den Bergen im Osten der Insel stiegen die Wolken gelben Staubes und schwarzen Rauches empor. Dort, in den Schluchten, möglichst weit von der Baustelle, wurden ausgedehnte Anlagen zur Lagerung von Erdöl geschaffen.

„Denkst du noch daran, Wadim", wandte sich Drushinin an Klutschnikow, „wie du allein auf der unbewohnten Insel zurückbleiben und dich von Eiern und Fischen nähren wolltest? Ganz wie Robinson ... Und was ist aus deiner unbewohnten Insel inzwischen geworden! Die Arbeit geht prächtig vorwärts!"

Klutschnikow nickte sorgenvoll. „Ja— eine Woche oder einen Monat wird es noch so weitergehen. Doch die Temperatur steigt nicht nur von Tag zu Tag, sondern von Stunde zu Stunde. Die Sohle ist bereits ein wahrer Glutofen! Da noch weiterzukommen, ist eine sehr schwierige Sache."

„Das war doch vorgesehen", erklärte Drushinin bestimmt. „Entweder wir arbeiten uns durch diesen Glutofen hindurch und führen das Werk zu Ende, oder wir werden eben keine unterirdische Heizanlage haben. Wir haben keine andere Wahl ..."

„Das Wichtigste sind die Kühlanlagen", erklärte Klutschnikow.

„Die Kompressoren arbeiten mit voller Kapazität; aus dem flüssigen Ammoniak holen wir heraus, was nur möglich ist — und doch ist das alles unzureichend. Heute früh hatten wir auf der Sohle 50 Grad Celsius. Bis zum Mittagessen kamen wir um weitere 20 Meter vorwärts, und die Hitze nahm gleichfalls zu. Lange kann es so nicht weitergehen. Ich kann gar nicht verstehen, wie die Leute es fertigbringen, bei dieser höllischen Hitze noch zu arbeiten."

„Ich weiß", sagte Drushinin mit einer Kopfbewegung. „Wir werden die Reservekühlanlage in Betrieb setzen."

„Unsere l-letzte ...", sagte Klutschnikow stockend.

„Jawohl, die für außerordentliche Notfälle vorgesehene. Und wir werden durchhalten, bis Moskau uns neue Anlagen schickt — wenn es sein muß, auch bis zum Frühjahr. Und wir werden die Bohrungen möglichst beschleunigen. Einen anderen Weg gibt es nicht."

„Einen anderen Weg gibt es nicht", pflichtete Klutschnikow bei. „Gehen wir in den Schacht, Alexei, vielleicht finden wir an Ort und Stelle eine Lösung."

Im Schacht

Das Auto hielt an der Zufahrt der Ausgangsstation eines der in die Tiefe führenden Lifts, einem einstöckigen Gebäude mit zahlreichen Türen und breiten Fenstern. Drushinin stieg aus dem Wagen und ließ seinen Blick über die Bauten gleiten, die ringförmig die beiden Mündungen des gigantischen Schachts umgaben.

„Nun bin ich zu Hause", stellte er mit Befriedigung fest.

„Endlich!" sagte Klutschnikow. „Wir haben uns hier schon nach dir gesehnt, Alexei."

„Jawohl, endlich", stimmte auch Medwedjew [1]) zu.

„Jawohl, endlich", wiederholte er.

Drushinin wandte sich ihm zu:

„Glaubst du, daß die Lage im Schacht bedrohlich ist?"

„Sie ist jedenfalls ernst. Du wirst selber sehen, unter welchen Bedingungen die Leute arbeiten müssen. Ich möchte, daß du dir die Sache genau ansiehst."

In der Garderobe wurden den Ankömmlingen weiße, feuerfeste Anzüge sowie Stiefel und schneeweiße Helme, alles aus Asbest, ausgehändigt.

---

[1]) Sekretär der Parteiorganisation

Ein lautes Klingelzeichen kündigte das Ende der Schicht an. Drushinin, Medwedjew und Klutschnikow begaben sich in den Lift. Dieser erzitterte und trat mit großer Geschwindigkeit seine Fahrt in die Tiefe an. Durch die Fensterchen sah man das dichte Netz der von silbernem Tau bedeckten Rohrleitungen an den Schachtwänden; seltsam verschlungene Riesenrohre glitten vorüber, nach oben fahrende Lifts sausten vorbei, während andere, abwärts fahrende Aufzüge sie entweder überholten oder hinter ihnen zurückblieben. Manche der Aufzüge erreichten die Geschwindigkeit eines Schnellzuges.

Die hier in Gebrauch stehenden und nach einem Projekt Drushinins angefertigten Aufzüge sahen eher aus wie Straßenbahnwagen in vertikaler Lage. Sie bewegten sich an drei mit Zähnen versehenen Geleisen, die an der Schachtwand befestigt waren. Die beiden äußeren Schienen dienten als Träger, die mittlere als Stütze; der Strom wurde statt durch Drähte durch die Schienen geleitet. Jeder einzelne Lift hatte eine eigene Motoranlage, einen qualifizierten Fahrer und ein Gehäuse mit Akkumulatoren, deren Stärke ausreichte, im Falle einer Störung in der Stromversorgung den Lift wieder an die Erdoberfläche zu bringen.

Ein wenig seitlich der Liftanlage bewegte sich eine endlose Kette von Riesenkellen: die Fördervorrichtung, die das zertrümmerte Gestein am laufenden Band zu Tage schaffte. Drushinin beobachtete mit Vergnügen, wie eine Kelle nach der andern voll dunklen, beinahe schwarzen Gesteins ihren Weg nach oben nahm. Tausende Tonnen wurden auf diese Weise in einem gleichmäßigen und unaufhörlichen Strom zu Tage gefördert.

Von Zeit zu Zeit kam der Aufzug an großen, nischenartig vom Hauptschacht ausgehenden Sälen vorbei; dies waren die Schutzräume, die als Kontrollstellen, als Maschinen- und als Unterkunftsräume dienten. Solche Säle gab es in Abständen von je 500 Metern. Hier konnte man das Prusten der großen Gebläse vernehmen, die die Ventilation besorgten, hier arbeiteten die Kompressoren und die Pumpen der Kühlanlagen, hier surrten die elektrischen Motoren, die die riesigen Zahnräder der Förderanlage in Bewegung hielten, hier befanden sich auch die elektrischen Umspannwerke, die Zwischenstationen für die Betätigung der Signalvorrichtungen und ein Teil der Kontrollanlagen.

Im Aufzug herrschte große Hitze. Der mächtige, unaufhörlich aufsteigende warme Luftstrom heizte ihn gehörig durch, die leichte Kühlanlage war außerstande, die Wirkung des glühenden Atems dieses heißesten Schachts der Erde auszugleichen. Zwischen Drushinin und Medwedjew stand ein junger Bergmann, unter dessen weißem Helm ein Büschel brandroter Haare hervorlugte. Er warf einen Blick auf Klutschnikow, der ein wenig erblaßt war, und bemerkte lächelnd:

„Wie ein Fallschirmabsprung in den Schlund der Hölle! Vier Kilometer in sechs Minuten – an so etwas gewöhnt man sich nicht so leicht; nicht wahr, Genosse Chefingenieur?"

„Ich glaubte schon, daß ich mich nie daran gewöhnen würde", gab Klutschnikow lächelnd zur Antwort. „Und sehen Sie, nun ist es doch beinahe soweit . . ."

Drushinin verließ seinen Patz am Fenster und wandte sich an den Arbeiter:

„Sie sprechen von Hölle? Weshalb eigentlich? Finden Sie die Hitze so unerträglich oder meinen Sie den Schacht selbst?"

„Wenn Sie von Angst sprechen – das ist etwas für kleine Kinder . . .", sagte der Arbeiter mit einer geringschätzigen Kopfbewegung. „Was aber die Hitze anbelangt . . . Nun, gar so arg ist sie ja eigentlich nicht. Wir können immerhin noch atmen." Und ein wenig verlegen fügte er hinzu: „Wir halten schon etwas aus. Wenn man mir früher das gesagt hätte, so hätte ich nie geglaubt, daß man so etwas ertragen kann."

„Das ist unser Sprengmeister Stschupak", stellte Medwedjew den rothaarigen Arbeiter vor. „Tollkühn wie kein zweiter – er ist imstande, mitten in die glühendste Hitze zu kriechen."

Drushinin drückte Stschupak die Hand.

An der Haltestelle beim letzten Schutzraum verabschiedete sich Stschupak von seinen Mitreisenden und begab sich in das Sprengstofflager. Drushinin, Medwedjew und Klutschnikow stiegen in einen anderen, kleineren Lift um und setzten ihre Fahrt in die Tiefe fort.

Auf der Sohle empfing sie ohrenbetäubender Lärm und das grelle Licht der Scheinwerfer. Sie befanden sich nun auf dem Grunde des vier Kilometer tiefen Schachts.

Die Schachtsohle hatte das Aussehen einer ovalen, von blendendem Licht überfluteten Manege, deren Wände in unerreichbare Höhen zu führen schien. Wenn man vor einer Sprengung das Licht ausschaltete, erschien der Schachtmund als ein kleiner heller Fleck, noch blasser als der Mond am Tageshimmel.

Der Schacht wurde nach einem neuen, vervollkommneten Verfahren stufenweise in die Tiefe getrieben. Die Hauptarbeit wurde von Maschinen geleistet, mit denen die Arbeiter das Gestein anbohrten und die durch Sprengungen zerkleinerten Gesteinsmassen zu Tage förderten.

In die maschinell gebohrten Öffnungen wurden auf Grund genauer Berechnungen zwischen zwei und fünf Tonnen Sprengstoff gelegt.

Gegenwärtig wurde an zwei Abbaustößen gearbeitet. An dem einen trieben die Bohrmaschinen, die mit ihren langen, dün-



nen Beinen an riesige Spinnen gemahnten, den Hauptschacht immer weiter in die Tiefe; der zweite galt dem horizontalen Vordringen seitlich vom Schachtrohr: hier befand sich der nächste Schutzraum in Bau.

Die waagerecht vorstoßenden Bohrmaschinen – gepanzert, wuchtig, auf Raupenbändern gleitend – sahen aus wie Tanks, bloß mit dem Unterschied, daß aus den Öffnungen nicht Geschütz- und Maschinengewehrläufe, sondern lange Bohrer verschiedenen Kalibers starrten. Die Bohrer, die sich in das Gestein fraßen, knirschten und kreischten.

Von all den mannigfachen Geräuschen, die es hier gab, war das der Bohrer das durchdringendste und unangenehmste. Die häufigen Schläge der Preßlufthämmer verschmolzen in diesem Lärm mit dem Krachen des Gesteins und dem Gerassel und Geratter der mechanischen Schaufeln und Bagger. Es klang wie Schlachtgetöse.

Hier war tatsächlich eine Schlacht im Gange: ein großangelegter Angriff auf das Innere der Erde.

Der Fels, durch den der Schacht jetzt vorgetrieben wurde, war von beinahe schwarzer Farbe. Von dem dunklen Hintergrund hoben sich im Lichte der Scheinwerfer die glänzenden Maschinenteile stark ab. Die leichten und flinken Gestalten der Arbeiter in ihren schneeweißen Overalls sahen aus wie von Sonnenlicht beschienen.

Die Temperatur des Gesteins erreichte bereits 300 Grad. Jede Verzögerung in der Arbeit der Kühlmannschaft brachte die Gefahr mit sich, daß alle Menschen am Abbaustoß bei lebendigem Leibe geröstet würden. Jeder Quadratmeter bloßgelegter Gesteinsfläche bedeutete eine Temperatursteigerung im Schacht, in dem die Hitze ohnehin schon 50 Grad erreicht hatte.

Drushinin ließ den diensthabenden Arzt rufen. Dieser trug die gleiche weiße Tracht wie die Arbeiter; er bestätigte, daß die Arbeit in der Tat weitaus besser vonstatten ging, als zu erwarten gewesen war. Erst wenn die Leute wieder hinaufkamen, begannen sie zu spüren, wie müde sie waren. Zweifellos sei es das Bewußtsein der ganz besonderen Situation, meinte der Arzt, das hier in der Tiefe eine so stimulierende Wirkung erziele.

Diese Erklärung schien Drushinin zwar nicht ausreichend, aber der Arzt konnte mit keiner anderen dienen.

„Ich glaube, ich habe ein Mittel zur Senkung der Temperatur im Schacht gefunden", sagte Drushinin, als er nach Schichtende mit seinen beiden Gefährten aus der Tiefe kam. „Wir werden nicht nur die Wände des Schachts, sondern die ganze Baustrecke kühlen. Wir werden die ersten Bohrlöcher nicht für die Sprengungen, sondern für die Kühlung machen und dann das bereits gekühlte Gestein sprengen."

„Ich habe mir auch etwas ausgedacht, aber ich muß es heute abend erst überprüfen und durchrechnen, bevor ich euch darüber berichten kann", fügte der infolge der Hitze noch ganz rote Klutschnikow hinzu.

„Und ich habe den Kreislauf des Ammoniaks in der Kühlanlage durchgerechnet – ich bin nämlich gleichfalls Ingenieur, falls ihr nichts dagegen habt", bemerkte Medwedjew mit einem Lächeln. „Überdies habe ich einige Vorschläge von Ingenieuren und Stachanow-Arbeitern eingeholt. Unser Chefdispatcher Lewtschenko hat eine neue Arbeitskleidung mit automatischer Kühlung vorgeschlagen; ein Muster ist bereits fertiggestellt und wird morgen im Laboratorium ausprobiert werden."

„Das ist ja ausgezeichnet!" erklärte Drushinin. „Morgen werden wir gemeinsam alle Vorschläge prüfen und beschließen, wie die Temperatur gesenkt werden kann. Wir treffen uns bei mir um acht Uhr zur Beratung. Für den Wissenschaftlichen Rat werden Churgin und Lusja Klimowa per Radio an der Sitzung teilnehmen; ich werde das heute noch mit ihnen besprechen."

„Das genügt noch nicht. Wir müssen auch unsere Stachanow-Arbeiter zusammenrufen und uns mit ihnen beraten", fügte Medwedjew hinzu.

Schtupaks Erfindung

Das von Drushinin ersonnene Verfahren zur Vorkühlung der Baustrecke ergab eine Senkung der Schachttemperatur um neun Grad. Einen Rückgang um weitere vier Grad brachte die Durchführung von Medwedjews Vorschlag, die Zirkulation des flüssigen Ammoniaks in den Röhren zu beschleunigen. Die von Ingenieur Anochin angeregte Verbesserung der Ventilation ergab eine weitere Temperatursenkung um zwei Grad. Die ganze Atmosphäre der Arbeit im Schacht wurde dadurch gleichmäßiger und ruhiger, und auch das Tempo wurde beschleunigt. Der erste Gegenangriff der unterirdischen Hitze war abgewehrt.

Die Arbeiten gingen nun bei einer Temperatur vor sich, die nahe jener des menschlichen Körpers war. Asbestanzüge mußten nur noch jene tragen, die unmittelbar mit dem Gestein in Berührung kamen. Zahlreiche Arbeiter trugen nun während der Schicht nur Turnhosen, große Helme, Stiefel und Fäustlinge; in dieser Tracht sahen sie aus wie dünne Kaulquappen mit unnatürlich entwickelten Extremitäten.

Bald tauchten im Schacht auch die ersten Overalls mit automatischer Kühlung auf, eine Erfindung des Chefdispatchers. Der seidenartige Stoff war mit einer Flüssigkeit durchtränkt,



die beim Verdunsten die Temperatur auf 20 Grad Celsius abkühlte. Die Gummibehälter für diese Flüssigkeit waren am Rücken und am Gürtel angebracht und enthielten eine Menge, die für 15 Arbeitsstunden ausreichte. Jeden dritten Tag, nach je drei fünfstündigen Schichten, mußten die Arbeiter mit ihren Anzügen zu den in allen Schutzräumen befindlichen Tankstellen, um sich mit einem neuen Vorrat der kühlenden Flüssigkeit zu versorgen.

Aber es galt, noch tiefer in das Erdinnere einzudringen, und da mußte man sich auf eine Verdoppelung der Temperatur gefaßt machen. Es war klar, daß nur eine Atempause gewonnen war, daß mit jedem neuen Vorstoß in die Tiefe der Augenblick näherrückte, da die Hitze den Fortgang dieses einzigartigen Baus neuerdings gefährden würde.

In den Maschinenbauwerken von Kramatorsk und im Ural arbeitete man an neuen Kühlanlagen für den Schacht auf der Insel vom Schwarzen Stein, doch war erst im kommenden Frühjahr mit der Lieferung zu rechnen. Bis dahin hieß es mit den eigenen Kräften auszukommen.

Darum hatte sich auch das Parteikomitee mehrmals mit der Frage der Kühlanlagen beschäftigt.

Als eine genügende Anzahl von Vorschlägen eingelaufen war, wurde in den großen Saal des eben fertiggestellten Klubgebäudes der Insel eine Beratung der Partei- und Produktionsaktivisten einberufen.

Zu dieser Beratung wurde auch der Sprengmeister Stschupak eingeladen.

Hier hörte er die Ausführungen Medwedjews an, den Bericht Klutschnikows und die Reden der Ingenieure. Es wurden die verschiedensten Maßnahmen zur Bekämpfung der Hitze vorgeschlagen, wobei viel von jener neuartigen Kühlflüssigkeit die Rede war, die in Klutschnikows Schutznetzen bereits wirksame Dienste leistete.

Stschupak hörte aufmerksam und mit wachsender Erregung zu. Er hatte schon des öfteren mit dieser Flüssigkeit zu tun gehabt, und immer wieder war ihm der Gedanke gekommen, ob es nicht möglich wäre, sie auch als Sprengmittel zu verwenden – wobei ihre tiefe Temperatur gleichzeitig eine wertvolle Hilfe zur Kühlung des Schachts leisten würde. Und nun, hier im Saal, ließ sich dieser Gedanke nicht länger zurückdrängen. Zu seiner eigenen Überraschung meldete sich Stschupak zum Wort, um seine Idee darzulegen.

Stschupak schlug vor, eine Spritze zu konstruieren, und einen starken Strahl der Kühlflüssigkeit zur Zertrümmerung und gleichzeitigen Abkühlung des Gesteins zu benützen! Der Temperaturunterschied von Gestein und Kühlflüssigkeit betrug gegen 500 Grad; dieser Unterschied sollte ausreichen, die Felsschichten zum Bersten zu bringen. Jeder Spalt könnte als Miniaturbohrloch dienen, durch das die Sprengflüssigkeit in das Gestein eindringen würde. Und dieser Prozeß sollte kontinuierlich vor sich gehen. Stschupak vertrat die Ansicht, daß unter den vorliegenden Temperaturverhältnissen selbst der härteste Fels nicht imstande sei, der Sprengwirkung des so unvergleichbar kälteren Flüssigkeitsstrahls zu widerstehen. Und je größer die Hitze des Gesteins, um so größer würde auch der Erfolg sein und um so rascher würde er sich einstellen.

Stschupaks interessanter Vorschlag löste viele Entgegnungen und Einwände aus. Da war vor allem der Schichtingenieur Anochin, der ausführte, es würde unmöglich sein, den Strahl zu regulieren, so daß zusammen mit dem Gestein auch alle im Schacht beschäftigten Arbeiter in die Luft fliegen würden. In seiner Antwort an Anochin und einige andere Ingenieure ereiferte sich Stschupak so sehr, daß er versprach, binnen Monatsfrist eine Düse zu konstruieren, die sowohl für die Sprengung als auch für die Kühlung geeignet sein würde. Innerhalb der gleichen Frist wollte er die Düse auch richtig handhaben lernen!

Stschupak beendete seine Rede unter donnerndem Applaus, doch ihm war keineswegs leicht zumute. Er saß da, ganz außer sich, und sein voreiliges Versprechen bedrückte ihn; er hatte das Wort bedauert, kaum, daß es seinem Mund entschlüpft war. Und jetzt war es zu spät.

Ein Zurück gab es nun nicht mehr. Er hatte sein Wort gegeben – er mußte es halten.

In den ersten Tagen nach dieser Beratung wurde Stschupak von argen Skrupeln geplagt und geriet ganz außer sich. Er war bleich, magerte ab und wich sogar jeder Begegnung mit Ljuba aus. Wenn er sich an den Schreibtisch setzte und Papier und Bleistift zur Hand nahm, mußte er feststellen, daß der Stift ihm nicht gehorchen wollte, daß das Papier nicht stillhielt und daß ihm so keine Zeichnung gelingen konnte. Seine Gedanken verwirrten sich, und die Worte wollten sich um keinen Preis zu Sätzen fügen.

Das ging so lange, bis eines Tages Medwedjew bei ihm erschien.

„Weshalb versteckst du dich?" fragte der Parteisekretär. „ich habe dich schon viermal ersuchen lassen, zu mir zu kommen. – Nun, wo ist deine Düse?"

Völlig verwirrt klopfte sich Stschupak auf die Stirn:

„Da ist sie ... nur hier, sonst nirgends! Ich fürchte, daß ich sie nicht fertigbringe, Pawel Wassiljewitsch ... So etwas wirklich zu konstruieren, geht über meine Kraft!"

(Fortsetzung in Heft 6)

AUS DER ARBEIT der Klubs JUNGER TECHNIKER

Von Fröschen, Pumpen und anderen Dingen!!!

Für den Außenstehenden ist es immer wieder ein eigenartiges Gefühl, wenn er in einen Großbetrieb kommt. Unwillkürlich wird man vom Rhythmus der Arbeit, vom Rhythmus der Maschinen gepackt. So erging es auch mir, als ich in den VEB Hallesches Pumpenwerk kam. Endlos scheinen sich die Hallen, Höfe und die Reihe der Schornsteine auszudehnen. Ich sehe die Lehrwerkstatt, die Gießerei und das neu erbaute Kesselhaus für das eigene Kraftwerk.
Die Gedanken schweifen ab und ich muß daran denken, was ich erst wenige Minuten vorher gehört habe: Bis zum Jahre 1945 war dieser Betrieb in der Hand einer einzigen Familie. In kurzer Zeit hatte es der geschäftstüchtige Besitzer verstanden, den Kleinbetrieb zu einem beachtlichen Industrieunternehmen zu entwickeln. – Arbeitskräfte waren damals billig. Der zweite Weltkrieg war für gewissenlose Geschäftemacher ein willkommenes Ereignis. Das Werk wurde zum Rüstungsbetrieb; statt Pumpen stellte es Kriegsmaterial her. Der Besitzer rieb sich die Hände: Das war ein Geschäft wie noch nie! –
Heute baut das Werk wieder Pumpen und hat sich zu einem der bedeutendsten Betriebe seiner Art in der DDR entwickelt. Es werden Pumpen für Bergwerke, Kraftwerke und für die Industrie gebaut – nicht zu vergessen die umfangreichen Exportlieferungen. Voller Stolz erzählen mir die Freunde, daß der Betrieb auch auf der Messe in Kairo vertreten ist. – Vielleicht stammen sogar das Paar Schuhe oder der schicke Kleiderstoff, den du dir kürzlich gekauft hast, aus einer Austauschlieferung für die in Halle hergestellten Pumpen!!
Als wir die große Werkhalle betreten, glaube ich, in ein Motorenwerk zu kommen. Blitzende Kurbelwellen, stärker als der Arm eines kräftigen Mannes, Getriebegehäuse von der Größe eines Diplomatenschreibtisches, Pleuelstangen und Kolben stehen umher, werden von Laufkränen quer durch die Halle gezogen. Aber was für Dieselmotoren könnten das wohl sein? Den Teilen nach zu urteilen, würden sie genügen, ein Überseeschiff anzutreiben. Man belehrt mich jedoch sehr schnell, daß diese Einzelteile zu Drillingspumpen gehören, die speziell in Bergwerken, wo das Wasser oft einige hundert Meter hochgepumpt werden muß, verwendet werden. In einem anderen Raum zeigt man mir das Modell einer Kreiselpumpe, das vom Klub junger Techniker hergestellt wurde, eine betriebseigene Erfindung von Ingenieur Walter. Genau genommen, handelt es sich um eine Axialpumpe, das ist eine Pumpe, an deren Achse ein propellerförmiger Flügel angebracht ist. Obwohl sich das Modell bequem in einer Aktentasche unterbringen ließe, weist es doch eine Förderleistung von 1000 l pro Minute auf. Als man mir jedoch erklärt, das Original fördere in der Minute 200 000 l, da glaube ich, mich verhört zu haben. – 200 000 l, diese Menge entspricht dem Fassungsvermögen von 10 000 Milchkannen! Das ist wirklich eine beachtliche Leistung unserer Techniker.

Wir kommen in eine Halle von beträchtlichen Ausmaßen. Hier werden die fertigen Pumpen auf „Herz und Nieren" geprüft! Verwirrend sind zunächst die den gesamten Raum durchziehenden Dampf- und Wasserleitungen verschiedenster Stärke. Die stärksten Rohre mögen wohl einen Durchmesser von 60 cm haben. Dazu kommen noch die Elektromotoren, die zum Antrieb der Kreiselpumpen dienen, die Schläuche, die zu den Prüfinstrumenten führen und eine Vielzahl von Meßinstrumenten.

Der Boden der Halle besteht aus Holzbohlen, darunter befindet sich ein mehrere Meter tiefes Wasserbassin. Aus diesem Bassin entnehmen die zu prüfenden Pumpen das Wasser, das nach Prüfung der Pumpe sofort wieder zurückfließt. Jede einzelne Pumpe wird, bevor sie das Werk verläßt, in diesem Raum genauestens überprüft und muß einem längeren Probelauf standhalten. Ein Kollege macht mich auf zwei große Kreiselpumpen aufmerksam. Erst glaube ich, sie stehen still, so geräuschlos arbeiten sie. Nur das feine Singen der Antriebsmotoren und ein Blick auf die Meßinstrumente überzeugen mich, daß beide in Betrieb sind. Nicht weit davon steht eine etwa 4 bis 5 Meter hohe Zwillingspumpe, die beim Anlauf allerdings beträchtlichen Lärm verursacht. Lächelnd zeigt der Kollege auf einige leere Blechtonnen. Ihr Inhalt war nötig, um die Ölwanne des Getriebes zu füllen.

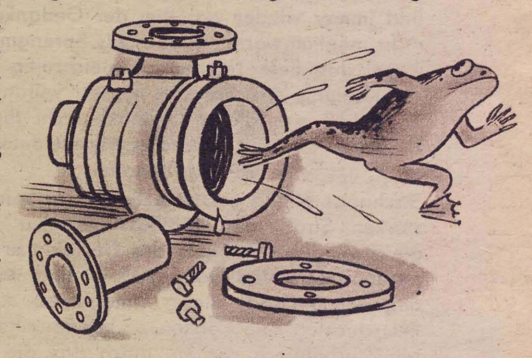
Dampf und eine fast unerträgliche Hitze empfangen uns im Prüfraum der kleineren Dampfpumpen. Wie mag es da im Hochsommer sein? frage ich mich. Während mir noch der FDJ-Sekretär des Betriebes, er ist ebenfalls gelernter Pumpenschlosser, die Wirkungsweise dieser Pumpen erklärt, taucht im Dampf eine Gestalt auf. Die Mütze keck ins Genick geschoben, die Hände mit Öl beschmiert, ein lächelndes Gesicht: das ist Adolf Eser, der „Herr" dieses Raumes. Ein Jugendfreund stellt ihn mir mit wenigen Worten vor. „17 Jahre alt, aktiver FDJ-Funktionär, immer da, wenn es gilt und überhaupt auf Draht. Vor allem in seinem Beruf!"

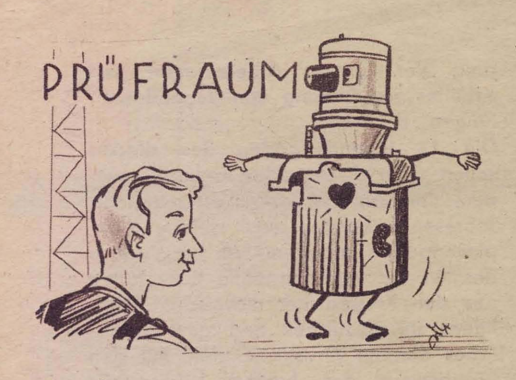
Adolf Eser winkt ab. Er hat jetzt andere Sorgen, eine Pumpe will nicht richtig. Aber bei Adolf verläßt keine den Prüfraum, ehe er nicht die volle Gewißheit hat: sie arbeitet einwandfrei.

Jugendfreund Eser stellt den Dampf an. Zischend strömt dieser in die Pumpe und entweicht in einem kräftigen Strahl den noch geöffneten Ventilhähnen. Adolf schließt diese, und langsam beginnt die Pumpe zu arbeiten. Anscheinend ist Jugendfreund Eser aber noch nicht zufrieden; denn gespannt lauscht er auf die Pumpengeräusche und beobachtet mißmutig das Manometer. Schließlich schüttelt er ärgerlich den Kopf, stellt den Dampf ab und zieht einige Schrauben am Zylinderkopf nach. Ein weiterer Versuch zeigt, daß die Pumpe jetzt einwandfrei arbeitet – der Probelauf kann beginnen.

„Erzähle doch mal das Ding mit dem verstopften Ventil", fordert ihn der FDJ-Sekretär auf.

Adolf Eser lacht. „Das war ein tolles Ding", beginnt er. „Drüben im großen Prüfraum will plötzlich eine Pumpe nicht mehr, nachdem sie schon längere Zeit einwandfrei gearbeitet hatte. Der Kollege zerbricht sich den Kopf, woran das wohl liegen könnte; er versucht es hier, versucht es da. Nichts zu machen. Schließlich bleibt ihm nichts weiter übrig, als fluchend die Pumpe auseinanderzunehmen. Ja, und weißt du, woran es lag?" fragt er mich pfiffig. „Du wirst es nicht erraten. Ein Ventil war verstopft. – Nun, das kommt vor. Aber diesmal saß ein Frosch drin. Ein richtiggehender Frosch. Der muß auf irgendeine Art in das große Bassin ge-





raten sein und wurde mit angesaugt. Na, besonders behaglich wird es ihm nicht gewesen sein." Lachend verabschieden wir uns von Jugendfreund Eser. (Ehrlich gesagt, mir war es ganz recht; denn die Temperatur wurde allmählich doch unerträglich.)

Anschließend suchen wir den Klub junger Techniker auf. Man zeigt mir dort das Modell eines Bergwerkes, und damit sind wir dem Kern der Sache bereits nähergekommen. Kollege Muchau, Lehrer an der Betriebsberufsschule und aktiv im Klub junger Techniker tätig, erklärt uns, was wir später auch vom Leiter des Klubs, dem Direktor der Betriebsberufsschule, bestätigt bekommen: Das Bauen von Modellen, und sei es auch für den Unterricht an der eigenen Berufsschule, ist nicht Hauptaufgabe des Klubs. Der Klub junger Techniker ist keine Bastelgruppe, sondern soll ernsthafte Arbeit leisten. Damit soll aber keineswegs zum Ausdruck gebracht werden, daß der Bau von Modellen nicht als ernsthafte Arbeit zu werten ist. Mit dem Begriff „ernsthafte Arbeit" wollen wir vielmehr in diesem Falle jede Tätigkeit bezeichnen, die dazu beiträgt, die Produktion des Betriebes zu verbessern beziehungsweise zu vereinfachen. Das haben auch die Freunde vom VEB Hallesches Pumpenwerk sehr richtig erkannt und gehen jetzt von dem Motto aus: Die Tätigkeit des Klubs junger Techniker muß auf die Produktion des Betriebes eingestellt sein. Daß diese Auffassung richtig ist, zeigen deutlich die bisherigen Erfahrungen.

„Was ist denn die Aufgabe des Klubs?" fragt Kollege Muchau. „In erster Linie sollen doch unsere Mitglieder zu schöpferischer Tätigkeit erzogen werden. Sie sollen sich mit Problemen beschäftigen und versuchen, diese zu lösen. Dadurch lernen sie gleichzeitig, das Schaffen der sowjetischen und deutschen Neuerer richtig zu bewerten. Der Klub junger Techniker hat demnach neben der Vermittlung technischer Kenntnisse auch eine große erzieherische Aufgabe zu erfüllen. Niemals kann diese aber nur beim Bau von Modellen erreicht werden.

Diese Erkenntnis war die Ursache, daß der Klub junger Techniker des VEB Hallesches Pumpenwerk seine Arbeit völlig umstellte. Leider konnten sich die Freunde als Folge dieser Arbeitsumstellung noch nicht am III. Wettbewerb beteiligen, doch sie beabsichtigten, eine Nachmeldung einzureichen.

Der Klub, der aus 44 Jungen und 14 Mädchen besteht, gliedert sich, entsprechend dem Beruf des einzelnen, in verschiedene Zirkel. So gibt es Zirkel für Schlosser, Dreher, Former und Modelltischler. Erstaunt bin ich über die verhältnismäßig niedrige Mitgliederzahl. Immerhin beschäftigt der Betrieb 400 Jugendliche, wovon 240 im Lehrverhältnis stehen. Die Begründung, die man dafür gibt, ist keinesfalls richtig. Ich erfahre nämlich, daß die Aufnahme in den Klub als Auszeichnung betrachtet wird. Laut Statut werden nur gut arbeitende Jugendfreunde aufgenommen. Diese Anschauung vereinbart sich jedoch nicht mit der erzieherischen Aufgabe, die der Klub zu leisten hat. Sind es nicht gerade die weniger gut arbeitenden Freunde, die der Hilfe und der Anleitung besonders bedürfen? Sollen nicht auch die abseits Stehenden durch die Mitarbeit im Klub gewonnen werden? – Was meinen die anderen Klubs junger Techniker hierzu? Walter Ulbricht sagte in Leipzig zum Kongreß der jungen Brigadiere und besten jungen Arbeiter, daß mehr als bisher junge Arbeiter in den Klubs junger Techniker mitarbeiten müssen.

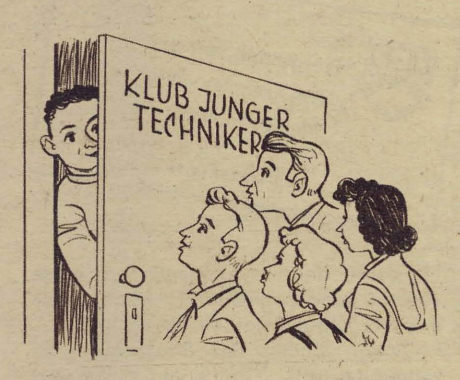
Einen Vorteil haben die Freunde vom VEB Hallesches Pumpenwerk: sie werden vom Betrieb weitestgehend unterstützt. Aus Raummangel konnten sie sich zwar zur Zeit noch kein eigenes Klubzimmer einrichten, doch bis zur Lösung dieser Frage steht ihnen das Technische Kabinett des Betriebes zur Verfügung.

Der Klubleiter vertritt die Ansicht: Viele Neuerermethoden werden nur deshalb nicht angewandt, weil dringende Produktionsaufträge scheinbar keine Zeit zu ihrem Studium lassen. Deshalb muß sich der Klub junger Techniker vordringlich mit diesen Dingen befassen, und das tun auch die Freunde vom VEB Hallesches Pumpenwerk. Sie sprachen mit den Kollegen des Büros für Erfindungswesen ihres Betriebes, mit Aktivisten, Ingenieuren und Meistern. Ein Teil dieser Kollegen stellte sich auch bereitwillig zur Verfügung und unterstützt den Klub durch Anleitung und Vorträge. Auch Held der Arbeit Gustav Zabel erklärte sich bereit, den Freunden mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Nur bedauern sie es, daß er so in Anspruch genommen ist und sich ihnen nicht noch mehr widmen kann. Für eine fruchtbringende Arbeit aller Klubs ist eine enge Zusammenarbeit mit den fortschrittlichen Kräften des Betriebes unbedingt erforderlich.

Desgleichen begannen die Freunde in Halle einen Erfahrungsaustausch mit anderen Klubs, der sich allerdings erst noch richtig entwickeln muß.

Aber nun zur praktischen Arbeit des Klubs. Zunächst erhält grundsätzlich jedes Mitglied eine bestimmte Aufgabe, und schwierigere Aufgaben werden im gesamten Kollektiv beraten. Über alle Ergebnisse wird Buch geführt, und von Zeit zu Zeit findet eine Auswertung statt. Hat sich eine Methode bewährt, und ist sie anwendungsreif, so wird dieselbe an der eigenen Wandzeitung im Betrieb propagiert.

Zum Schluß wollen wir noch einiges über die laufenden oder geplanten Versuche berichten. Zunächst, als Übung, beschäftigten sich die Freunde mit dem Phosphatieren von Werkzeugen und wandten sich danach schwierigeren Aufgaben zu. Sie untersuchen zur Zeit, ob es möglich ist, für Hartmetallplättchen nicht mehr Stahl als Trägermetall, sondern Grauguß zu verwenden. Für ihren Betrieb würde das eine beträchtliche Materialeinsparung bedeuten. Sowjetische Neuerer erzielten bereits auf diesem Gebiet beachtliche Erfolge. Ein weiterer Versuch, dessen Ausgang allerdings noch ziemlich ungewiß ist, ist die Herstellung von Rachenlehren aus



Grauguß mit eingegossenen Stahlblättchen. Sollte dieser Versuch gelingen, so würde das im DDR-Maßstab eine bedeutende Ersparnis an Stahl zur Folge haben.

Eine ähnliche Aufgabe haben sich die jungen Dreher in ihrem Zirkel gestellt. Sie wollen in Schnellstähle Hartmetallblättchen eingießen und untersuchen, ob dadurch eine Materialeinsparung zu erreichen ist.

Aber auch die jungen Former sind nicht untätig. Die Klubleitung verschaffte ihnen Material über eine neue sowjetische Methode des Formens, Maskenformverfahren genannt. Konnte man bisher jede Form nur einmal verwenden, so erlaubt dieses Verfahren eine drei- bis viermalige Verwendung jeder Form. Besonders bei schwierig herzustellenden Formen ergibt sich hierdurch eine beträchtliche Zeitersparnis.

Das alles sind Versuche, die erst kürzlich in Angriff genommen wurden bzw. jetzt begonnen werden sollen. Die Freunde vom Klub junger Techniker des VEB Hallesches Pumpenwerk haben jedoch ihre Aufgabe erkannt und befinden sich auf dem richtigen Weg.

Wir wünschen ihnen viel Erfolg und fordern die Freunde aus den anderen Klubs auf, sich ebenfalls Gedanken über eine Verbesserung ihrer Arbeitsweise zu machen.

Siegfried Dietrich



Von den Thüringer „Schokoladenmädchen" und ihrem Plan

Sicher liebst du Schokolade. Ich weiß, zu Ostern hast du erfreut eine Packung Mauxion-Schokolade geöffnet, die Freunde dir schenkten. Und dabei fiel es dir entgegen, dieses kleine, hellgrüne Packzettelchen mit der Aufschrift: Hergestellt von der FDJ-Komplexbrigade „Philipp Müller". So begannst du dich mit den FDJlern des VEB Mauxion zu beschäftigen. Sie nahmen in deinen Gedanken Gestalt an.



Du sollst sie nun kennenlernen, diese Jugend vom Saalestrand, die so stolz auf ihre Qualitätsarbeit ist:

An den Hängen der Saale grünt es verheißungsvoll. Die warmen Sonnenstrahlen spielen auf dem Spiegel des Flusses und finden sich wieder im grünen Kleid der Hügel des Thüringer Waldes, die dich auf deinem Weg begleiten. Das strahlende Lachen der Frühlingssonne steigert sich noch, während du den ersten „Schokoladenmädchen" des VEB Mauxion begegnest.

Sie verstehen es, Qualität zu produzieren und sie machen dem Namen „Walter Ulbricht", den sie der ersten Jugendabteilung ihres Werkes verliehen, alle Ehre. Die Jugendabteilung Hohlkörperanlage arbeitet vorbildlich! Während Weinbrand- und Mokkabohnen Stück für Stück aus der Schokoladenmasse in der Hohlkörperanlage gegossen werden, legen die Pasteten-Arbeiterinnen Keks und Persipan, Nugat und Marmelade übereinander und überziehen diese kleinen sternförmigen Kunstwerke schließlich mit Schokolade. Und sollen die Pasteten-Macherinnen leer ausgehen? Willst du der Komplexbrigade „Einheit" kein Lob zollen? Das wäre mehr als ungerecht. Sie arbeitet mit gleicher Liebe und gleichem Erfolg wie die Freunde, die ihrem Vorbild „Ernst Thälmann" den Namen verdanken.

Das Jahr 1954 begann mit einer wahrhaft großen Initiative. Die Jugend vom VEB Mauxion arbeitete gemeinsam mit der Werkleitung einen „Plan der Jugend" aus, der zum Teil des neuen Betriebskollektivvertrages wurde. Und da wahre Demokratie ihren Ausdruck darin findet, daß sie sich von unten nach oben entfaltet, so ist der Wettbewerb, den die Jugend vom VEB Mauxion ins Leben rief, heute Teil der Jugendarbeit des ganzen Kreises Saalfeld.

Du bist durch die hellen Fabrikationssäle gewandert und hast festgestellt, wie gut die Jugend daran tat, die ersten drei Komplexbrigaden zu bilden, die ihre Erzeugnisse mit Hilfe der Packzettel auch nach außen hin vertritt. Als die Freunde des VEB Mauxion im Herbst des vergangenen Jahres spürten, daß ihre gesellschaftliche Entwicklung eine neue, gute Qualität erhielt und ihre Arbeit ihnen soviel Freude machte, daß kaum noch Ausschuß produziert wurde, da begannen sie darüber nachzudenken, wie sie der Bevölkerung, die Mauxion-Erzeugnisse kauft, mitteilen sollte, daß diese zum großen Teil von der Jugend des Werkes produziert werden. Die Mädchen bestürmten Hartmut Straube mit der Forderung, wir wollen unsere Produktion kennzeichnen. Aber wie?

Die 26jährige Ingeborg Matthias arbeitete zu dieser Zeit als Leiterin der Jugendbrigade „Helmut Just". Sie qualifizierte sich bis heute übrigens zum stellvertretenden Leiter der Verkaufsabteilung. Inge kam wiederholt zu Hartmut. „Wir müssen unsere Arbeit auch nach außen kennzeichnen. Hier weiß jeder Bescheid aber die Kunden haben keine Ahnung von unserer Existenz".

„Sollen wir das FDJ-Emblem mit dem Namen der jeweiligen Brigade auf die Faltschachteln drucken lassen", fragte der Werkleiter. „Das verträgt sich nicht gut miteinander. Neben den stilisierten Rosen kann man nicht das Abzeichen eures Verbandes zeigen." Die Mädchen überlegten. Hartmut läßt des Abends vor dem Einschlafen noch einmal den Ablauf des Tages vor seinen Augen abrollen. Am nächsten Morgen hat er Eile, den Freundinnen seine Idee mitzuteilen. „Wir werden Packzettel mit den Namen der Komplex-Brigaden drucken lassen!" So kam es, daß am 20. Februar in Leipzig der Freund der Jugend und Stellvertreter des Ministerpräsidenten, Walter Ulbricht, von der Initiative der Saalfelder Jugend erfuhr. Damit jedoch nicht genug. An diesem Tag der Eröffnung des Kongresses junger Arbeiter wurde Walter Ulbricht der „Plan der Jugend" vom VEB Mauxion übergeben. So wurde Walter Ulbricht die „Forderung der jungen Arbeiterinnen und Arbeiter zur Bildung von Jugendabteilungen" bekannt.

Die 11 Jugendbrigaden des Werkes sollen nach diesem Plan gefestigt werden, um sich auf 15 zu erhöhen. Bis Jahresende werden zwei weitere Komplexbrigaden arbeiten und die Jugend des Werkes wird mit Hilfe ihrer Paten aus den Kreisen der technischen Intelligenz ihr fachliches und gesellschaftliches Können vervollkommnen. Für den Wettbewerb der Jugend stiftete die Werkleitung eine Wanderfahne, die monatlich neu verliehen wird. Sie schafft die Voraussetzung für die Auswertung des Wettbewerbes, deren Sieger und ihre Ergebnisse ins Ehrenbuch und auf einer Ehrentafel am Werkeingang eingetragen werden.

Einen breiten Rahmen erhält künftig die fachliche Qualifizierung der Werkjugend. Alle Jugendlichen haben die Möglichkeit, sich gründlich im Betrieb zu schulen. Zusätzliche Mittel zur Anschaffung von Lehrmitteln hat die Werkleitung bereitgestellt. Schulungsräume stehen den jungen Arbeiterinnen und Arbeitern zur Verfügung. Es gibt viele einzelne Verpflichtungen in diesem Plan der Jugend. Um in jedem Quartal ein Bild vom Stand der Arbeit zu gewinnen, werden im VEB Mauxion Konferenzen der Arbeiterjugend durchgeführt. Auf der ersten Konferenz sprachen 17 Diskussionsredner. Manche von ihnen zum ersten Mal.

Sorgen? Wie könnte es anders sein, auch die gibt es bei der Jugend des Betriebes. Sie singen gut, aber es fehlt ihnen die rechte Anleitung. Sie treiben Gymnastik, tanzen und spielen. Wie könnte das kulturelle Leben des ganzen Betriebes aufleben, wenn ein guter Ensembleleiter der Werkjugend helfen könnte. Lernen und arbeiten wollen die jungen Menschen aus dem Thüringer Wald. Sie schrieben nach Moskau und Leningrad. Es ist gut, sowjetische Arbeitsmethoden anzuwenden, meinen sie. Doch besser ist es, gleichzeitig einen Erfahrungsaustausch mit den Komsomolzen vom Werk „Roter Oktober" zu beginnen. Ihre neuen Erfahrungen werten sie dann am Arbeitsplatz aus oder geben sie ihren westdeutschen Gästen, die aus Duisburg, Hamborn und Bremen zu ihnen kommen, weiter. Viele Freunde erwerben sich die Saalfelder Jungarbeiterinnen und -arbeiter. Es sind nicht nur die Verehrer guter Schokoladenerzeugnisse. Komsomolzen und westdeutsche Jungarbeiter gehören dazu. Und da ist ein Freund, Walter Ulbricht, der im Namen der Partei der Arbeiterklasse den jungen Arbeiterinnen und Arbeitern auf dem Kongreß in Leipzig zurief, daß er froh ist, unter die nicht immer erfreuliche Vergangenheit des jetzigen VEB Mauxion einen Schlußstrich ziehen zu können. Die junge Generation des Betriebes hat eine neue Epoche des Werkes eingeleitet.

Legs.

Aus der Geschichte
DER TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFTEN

Abriß der Entwicklung des Kraftwagens

Das Kraftfahrzeug ist in der heutigen Zeit für jedermann etwas Selbstverständliches geworden. Doch was steckt hinter dem landläufigen Begriff „Auto", den selbst die Kinder ständig gebrauchen?

Ein Blick zurück auf die Anfänge der selbstfahrenden Wagen wird es uns erleichtern, das Zusammenspiel der komplizierten Teile eines Kraftwagens zu verstehen.

Die Keime dieser Entwicklung zeigen sich im Altertum, wo die Beförderung auf Schlittenkufen durch die mittels Walzen abgelöst wurde. Wann der Mensch die Walze in Scheiben schnitt und damit das Rad schuf, ist uns heute nicht bekannt.

Aus dem Bauelement Rad schuf sich der Mensch bald den Wagen, der etwa 2 Jahrtausende vor der Zeitrechnung infolge der beginnenden Arbeitsteilung und der Entwicklung der Produktivkräfte als gesellschaftliche Notwendigkeit entstand. Die Muskelkraft des Menschen wurde durch die des gezähmten Tieres ersetzt.

Bis zum Mittelalter zeigt sich kaum eine Entwicklung der Fahrzeuge. Die feudalen Verhältnisse, besonders die kirchlichen Fesseln, ließen die konstruktiven Gedanken für einen selbstfahrenden Wagen von Heron von Alexandria (etwa 1 Jahrtausend vor der Zeitrechnung) und Roger Bacon (1214–1294) nicht Wirklichkeit werden. Auch Leonardo da Vinci (1452–1512) entwarf Wagen mit „innewohnender" Kraft.

Den ersten Kraftwagen baute der Holländer Simon Stevin. Er benutzte als Antrieb die Kraft des Windes und beförderte im Jahr 1599 mit seinem Segelwagen in zwei Stunden eine Last von 28 Personen über eine Strecke von 67,8 km. Diese Art von Segelbooten auf Rädern, auf deren Vorhandensein in der frühesten Zeit in China der englische Bischof Wilkins im Jahre 1648 hinwies, wurde später an einigen Orten in England verwendet. Die Konstruktion derartiger Fahrzeuge wurde jedoch infolge der Unsicherheit der Antriebskraft bald aufgegeben.

Herausbildung einer brauchbaren Antriebskraft

Dieser Krafterzeuger war der Dampf. Der erste uns bekannte brauchbare Gedanke, ein Fahrzeug mit Hilfe des Rückstoßes des entweichenden Dampfes anzutreiben stammt von Isaak Newton (1663) und wurde nicht verwirklicht.

Die Grundlage für das erste Fahrzeug, das seine Antriebskraft mitführte, bildete die Dampfmaschine, entwickelt von Papin, Savery, Newcomen und Watt in den Jahren 1690–1784.

Den ersten Dampfwagen, dem weitere folgten, baute im Jahre 1763 der französische Artillerieoffizier Nicolas José Cugnot. Die geringe Geschwindigkeit und die öfter notwendig werdende Auffüllung des Kessels mit Wasser wurden durch die große Zugkraft aufgehoben.

Die Nachteile der Dampfwagen, hohes Gewicht, Mitführung schwerer Brennstoffe, offenes Feuer und komplizierte Bedienung, sowie die teilweise erfolgte gesetzliche Einschränkung ihrer Anwendung bewirkten die zwangsläufige Entwicklung anderer Antriebsmöglichkeiten.

Es setzte die Entwicklung des Kraftfahrzeuges im heutigen Sinne ein, wobei die Erkenntnisse von der Nutzbarmachung des explodierenden Gases von leichtflüchtigen Ölen (Petroleum, Spiritus, Benzin) zum Zwecke der Kraftgewinnung in schnellaufenden Motoren die Grundlagen bildeten.

Mit einem 1½-PS-Benzinmotor wurde im Jahre 1863 das erste Automobil von Etienne Lenoir, dem Vater des Gasmotors, angetrieben.

Im Jahre 1861 begann der Mechaniker Siegfried Marcus aus Wien seine Experimente und beendete sie 1875 mit einem Wagen, zwischen dessen Hinterrädern ein Verbrennungsmotor gelagert war, der mittels einer Reibungskupplung über Seilscheiben die Hinterräder antrieb.

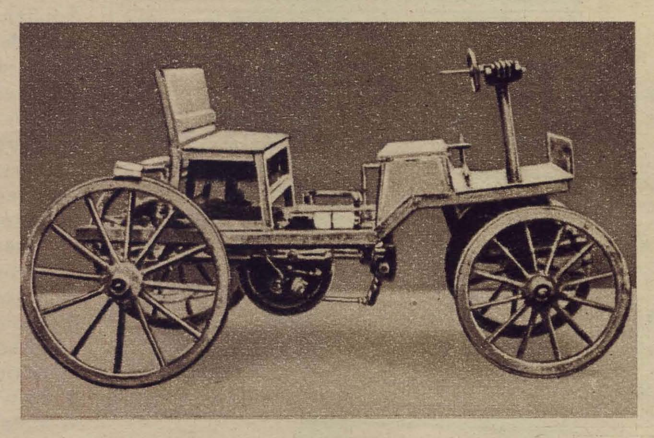
Im gleichen Jahr konstruierten und erprobten russische Ingenieure einen Kraftwagen und in der Mitte der 80er Jahre baute der bekannte Luftschiffkonstrukteur O. S. Kostowitsch einen leichten Benzin-Transportmotor. Diese Erfindungen konnten jedoch auf Grund der gesellschaftlichen Verhältnisse im zaristischen Rußland kein wesentlicher Beitrag für die Entwicklung der Kraftfahrzeuge werden.

Auf der Grundlage des von Nicolaus August Otto im Jahre 1871 geschaffenen Verbrennungsmotors mit verdichteter Ladung und seines 1876 konstruierten ersten Vier-Takt-Otto-Motors leiteten unabhängig voneinander Gottlieb Daimler in Cannstatt und Karl Benz in Mannheim durch die Entwicklung ihrer schnellaufenden Motoren die Anwendung dieses Motors zum Antrieb von Kraftfahrzeugen ein.

Daimler baute im Jahre 1885 einen stehenden ½-PS-Einzylinder-Verbrennungs-Motor in ein Zweirad ein und schuf damit das erste Motorrad.

Im gleichen Jahre fuhr Benz sein erstes Kraftfahrzeug, ein Dreirad mit einem liegenden ¾-PS-Einzylinder-Motor mit waagerecht liegendem Schwungrad.

Beiden gebührt das Verdienst, die Automobilindustrie gegründet und viele Verbesserungen an den ersten Wagen vorgenommen zu haben.



Wettlauf der Motoren

Im Jahre 1881 konstruierte Clerk den ersten Zwei-Takt-Motor. In der späteren Zeit nahmen derartige Motoren einen führenden Platz im Antrieb der Kraftfahrzeuge ein.

Die Einführung des elektrischen Antriebs im Kraftfahrzeugwesen fällt in die 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Die Dampfmaschine, der Elektro-Motor mit Akkumulator (Sammler) und der Verbrennungs-Motor standen sich nun gegenüber.

Trotz zähen Kampfes konnte die Dampfmaschine nie das alleinige Antriebsmittel werden, da die Leistungen zwar gut, die Anlage aber schwer, teuer und in der Handhabung umständlich war. Für die Erfüllung bestimmter Aufgaben sind die in der neueren Zeit erfolgreich durchgeführten Versuche zur Verwendung der Dampfkraft beim Antrieb von Lastkraftwagen und Schleppern als Einzellösungen anzusehen.

Im beschränkten Maße hat sich der Elektromotor infolge seiner Einfachheit in Bau und Bedienung durchgesetzt. Er hat heute vor allem im Güternahverkehr eine nicht zu unterschätzende Bedeutung.

Allein der Verbrennungsmotor erfüllte die grundsätzlichen Voraussetzungen für den Antrieb von Kraftfahrzeugen. Er bildete die erste Grundlage für das Einsetzen der Entwicklung des Kraftfahrzeuges. Sein Gewicht war klein, die Bedienung einfach und der flüssige oder in Flaschen gepreßte Betriebsstoff nahm infolge seines hohen Heizwertes wenig Platz ein.

Im Jahre 1897 ergänzte Rudolf Diesel diese Möglichkeit durch die Verwendung von Schwerölen als Betriebsstoff für Motoren mit Selbstzündung. Dem Gebrauch von Nutz- und auch anderen Kraftfahrzeugen boten sich durch die große Leistungsfähigkeit und hohe Wirtschaftlichkeit dieses Motors neue Perspektiven. Der Vorrang des Verbrennungsmotors zeigte sich deutlich auf der Internationalen Automobilausstellung im Jahre 1899, wo bereits 78 % aller Fahrzeuge auf den Antrieb durch Verbrennungsmotoren entfielen. 12 % wurden von Elektromotoren und nur 10 % durch Dampfmaschinen angetrieben. H. Riesel

Neues aus der TECHNIK

Die BK 350

ist ein Motorrad mit hervorragenden Fahreigenschaften, robustem, vollgekapseltem Zweitakt-Boxermotor und Kardanantrieb. Die großen Vollnabenbremsen bewirken eine überdurchschnittliche Bremswirkung.
Dieses Motorrad wird hergestellt im VEB Motorradwerk Zschopau.

Technische Daten:

Motor:

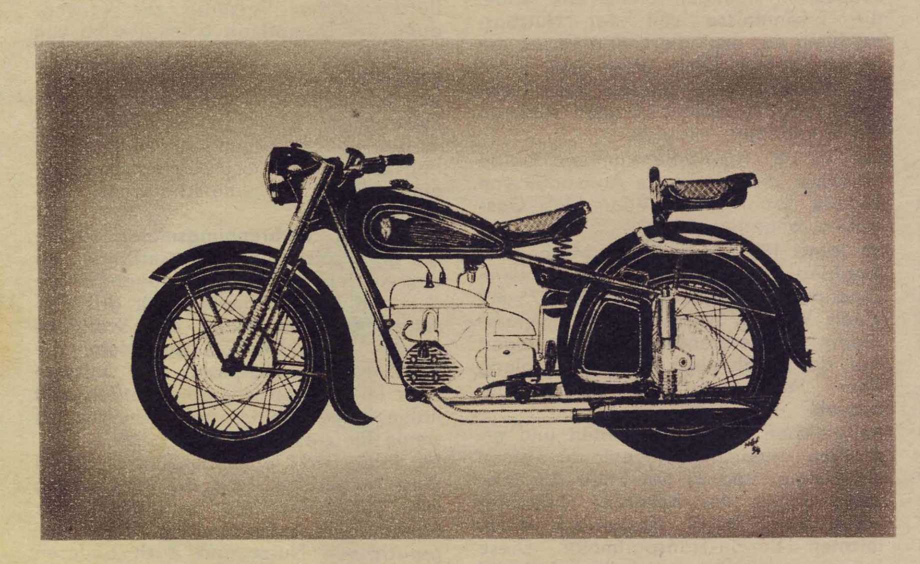
Zweizylinder, waagerecht liegend. Bohrung 58 mm Durchmesser. Hub 65 mm. Hubraum 2×171,7 cm³ = 343,4 cm³. Verdichtungsverhältnis 1:6,5. Leistung maximal 15 PS bei Drehzahl: 5000 U/min.

Getriebe und Kardanantrieb:

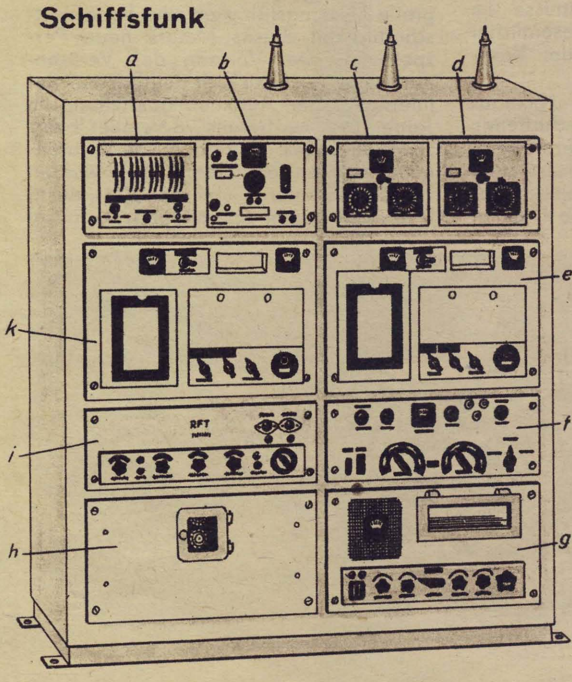
4 Gänge. Fußschaltung durch Klauen. Kraftübertragung zum Hinterrad durch Gummigelenk — Kardanwelle — Kreuzgelenk.

Fahrgestell:

Doppelrohrrahmen geschweißt. Teleskopgabel mit 150 mm Federweg. Federung progressiv mit Ölstoßdämpfer. Hinterradfederung 50 mm Federweg, progressive Federung.
Bereifung: 3,25×19
Größte Länge: 2150 mm
Größte Breite: 800 mm
Größte Höhe: 1000 mm
Gewicht ohne Kraftstoff: 142 kg
Zulässiges Gesamtgewicht: 330 kg
Tankinhalt: 17 Liter
Höchstgeschwindigkeit: 115 km/h
Normverbrauch: 3,2 Liter auf 100 km



Schiffsfunk



Eine besondere Stellung im Rahmen unseres Fünfjahrplanes nimmt der Bau von Schiffssendern und Navigationsgeräten ein. VEB Funkwerk Berlin-Köpenick entwickelte diese 100-W-Sende-Empfangsanlage Typ 1410, die den Funkverkehr von Schiffen auf hoher See untereinander bzw. den Verkehr mit den Küstenstationen durchzuführen hat. Das Gerät besteht aus:

a) Notrufzeichengeber
b) Alarmempfänger
c) Antennenabstimmgerät für Mittelwelle
d) Antennenabstimmgerät für Kurzwelle
e) Kurzwellensender
f) Bedienungsgerät
g) Allwellenempfänger
h) Netzgerät
i) 75-W-Normverstärker
k) Mittel/Grenzwellensender

Zwei neue schwere Diesel-Motoren

IFA SM 4 zu 150 PS und SM 6 zu 225 PS

Vom VEB Motorenwerk Berlin-Johannisthal kommen zwei neuentwickelte Viertakt-Dieselmotoren als Vier- und Sechszylinder. Die Motoren arbeiten nach dem Wirbelkammerverfahren. Der Aufbau ist so gehalten, daß Instandsetzungen an Kolben, Lagern und Ventilen geringen Zeitaufwand erfordern. Das Kurbelgehäuse wird durch eine angeschraubte Ölwanne aus Leichtmetall von unten abgeschlossen. Zylinderblock und Kurbelgehäuseoberteil sind ein Stück. Das Einlegen der Kurbelwelle bei dieser Ausführung ist ein denkbar einfacher Montagevorgang. Besonders zu bemerken ist, daß die Kurbelwelle zerlegbar und nicht, wie üblich, aus einem Stück geschmiedet ist. Die Zerlegbarkeit bietet den Vorteil, daß Reparaturen bei außerordentlich geringem Montageaufwand ausgeführt werden können. Zur Lagerung der Kurbelwelle werden Zylinderrollenlager verwendet. An der Kurbelwelle sind zur besonderen Schmierung und Kühlung der Rollenlager Düsen angebracht.
Der Schmierung dient eine Druckumlaufschmierung, welche durch eine Doppelzahnradpumpe betrieben wird und in jeder Geländestellung gleichmäßig funktioniert. Die Motoren sind mit IFA-Einspritzpumpen sowie Einspritzdüsen versehen. Eine Kühlwasserumwälzpumpe sorgt für die ständige Kühlung des Motors.
Die elektrische Ausrüstung des Motors ist eine IKA 12-Volt-Lichtmaschine und ein 24-Volt/25-PS-Anlasser. Als Stromquellen dienen zwei 12-Volt-Batterien; zum Anlassen des Motors schaltet ein Glühanlaßschalter auf 24 Volt. Die Motoren sind speziell für LKW über 8 t, Großomnibusse, für Schiffsantrieb, Kompressoranlagen, Preßluftbohrer und bestimmte stationäre Zwecke gedacht.

Lichtbogen-Schweißtrafo „Stabil-Rekord“

Die Firma Flussitbronze GmbH., Dresden, zeigte zur Leipziger Messe 1953 ihr neuentwickeltes Elektro-Schweißgerät „Stabil-Rekord“.
Der Trafo ist ohne Umschaltung stufenlos regelbar für Schweißelektroden von 2 bis 5 mm im Handschweißbetrieb. Das bedeutet einen Schweißstrom von 70 bis 200 A. Die Anschlußleitung beträgt bei 75 %iger Einschaltung 7,8 KVA und gewährleistet somit wiederum erleichterte Anschlußmöglichkeit. Durch eine wabenähnliche Wicklung und einen steilen Aufbau ist eine außerordentlich gute Kaminkühlung gegeben. Das Gerät ist mit Gummischlauchanschlußleitung, Schweißkabel 50 q, Elektrodenhalter, Handschutzschild, Pickelhammer, Drahtbürste und Anschlußzwinge ausgerüstet.



„Unermeßlich sind die Kräfte . . .“

Bemerkungen zur Uraufführung des DEFA-Farbfilmes: „Ernst Thälmann — Sohn seiner Klasse“

CZI / Als ich die Reden der Delegierten des IV. Parteitages las, erinnerte ich mich eines Ausspruches Ernst Thälmanns: „. . . Eines Tages werden wir siegen, denn wir sind da, und wir bleiben da. . . . Trotz alledem!“ diese Worte einer Szene des Thälmann-Films haben sich besonders in mein Gedächtnis eingeprägt.

Die Delegierten des IV. Parteitages der SED sind die Nachfahren, sind zum Teil Mitkämpfer Ernst Thälmanns. In ihm waren und in den Delegierten sind die besten Traditionen und Eigenschaften der deutschen Arbeiterklasse verkörpert. Diese Traditionen wachzuhalten, diese Eigenschaften zu pflegen und zu behüten ist eine längst erkannte nationale Notwendigkeit.

Einige Tage vor Beginn des IV. Parteitages der SED wurde der erste Teil des großen Thälmann-Films „Ernst Thälmann – Sohn seiner Klasse“ in unseren Filmtheatern uraufgeführt. Wenig später meldete die Presse, daß Hunderttausende den Film gesehen, daß weitere Hunderttausende Karten vorbestellt haben. Der Besuch dieses Filmes war oft der Anlaß zu neuen Produktionsverpflichtungen, war der Anlaß mannigfaltiger Bekenntnisse zu unserem Staat und zur Partei der Arbeiterklasse.

Ein Filmwerk trat seinen beispielhaften Siegeszug an, und es wird von der Bevölkerung verstanden und geliebt. Es erfüllt sie mit neuer Kraft, klärt und festigt ihr Bewußtsein, begeistert sie zu neuen Taten.

Das waren einige Tatsachen, die ich in den vergangenen Tagen freudig registriert habe und die man objektiv feststellen muß.

★

Ich habe diesen eindrucksvollen Farbfilm des VEB DEFA-Spielfilmstudios mehrere Male gesehen, in Begleitung von Mitgliedern der Partei, in Anwesenheit von Filmschaffenden, Künstlern und Journalisten, aber auch unter unbekannten Kinobesuchern.

Die Art, wie sie auf den Film reagierten, war natürlich verschieden, aber ihre Anteilnahme am Geschehen auf der Leinwand und ihre Begeisterung hatte immer viel Gemeinsames. Es hat mich als Filmkritiker natürlich brennend interessiert, dahinterzukommen, worin dieses Gemeinsame besteht. Ich habe lange gesucht, viele Antworten gefunden und wieder verworfen, weil sie mich alle nicht ganz befriedigten. Bis ich dann Ernst Thälmanns Worte fand:

„Unermeßlich sind die Kräfte, die uns aus der Erinnerung an stolze und gehobene Momente und Tatsachen unserer Vergangenheit zuströmen!“

Das ist die richtige Antwort!

Daß diese stolzen und gehobenen Momente und Tatsachen aus unserer Vergangenheit auf der Leinwand wieder lebendig werden, ist ein Bedürfnis, das bei den Werktätigen, bei den Veteranen der Partei der Arbeiterklasse ebenso wie bei den Studenten der ABF vorhanden ist. Wir brauchen diese Kraftquelle, wir verstehen und bejahen den Kampf Ernst Thälmanns und seiner Mitkämpfer.

Und wir lernen aus dem Geschehenen für unser Heute, das „bereits in das Morgen hinüberweist.“

★

Ich stellte mir nicht die Aufgabe, dieses in seiner Art erstmalige Kunstwerk unseres jungen demokratischen Filmschaffens kritisch zu würdigen. Das wird noch in unserer Tages- und Fachpresse ausführlich geschehen. Die Millionen zählenden Besucher unserer Filmtheater, die begeisterte Bejahung des Films durch die Werktätigen, durch die Kulturschaffenden und die Presse haben schon ein erstes Urteil gefällt.

Meine Aufgabe besteht darin, in wenigen Zeilen auf die thematische Aktualität des Films hinzuweisen und auf die Notwendigkeit, daß man ihn sehen muß. Die DEFA hat es verstanden, die Zeit von 1918 bis 1923, „den Aufstieg Ernst Thälmanns zum hervorragenden revolutionären Führer der Hamburger Arbeiter und der KPD, seine enge Verbundenheit mit den einfachen Menschen, seine unbedingte Treue zur Sache des Proletariats und seine unerschütterliche Siegeszuversicht mitreißend und überzeugend darzustellen.“ (Wilhelm Pieck)

Der Film ist ein eindrucksvoller Beweis dafür, daß man die Geschichte der deutschen Arbeiterklasse, ihre Siege und Niederlagen – also hochpolitische Themen – spannend und wahr filmisch gestalten kann. Das ist ein Verdienst der DEFA und unserer Filmkünstler.

Geht hin, seht euch den Film an und überzeugt euch selbst davon!



Ernst Thälmann (Günter Simon) spricht auf dem Parteitag der U.S.P.D. des Bezirks Wasserkante. Seinem beharrlichen Wirken ist es zu verdanken, daß die Hamburger Unabhängigen Sozialdemokraten, an deren Spitze damals Ernst Thälmann stand, in fast absoluter Einmütigkeit die Vereinigung mit der jungen Kommunistischen Partei beschließen.



Während der revolutionäre Teil der Hamburger Arbeiter unter der Führung Ernst Thälmanns (Günter Simon) zu den Waffen griff, um das Recht auf Leben und Arbeit zu verteidigen, hintertrieb eine Clique von Verrätern der Partei unter Brandler in den anderen deutschen Industriegebieten diesen Kampf. Hier überbringt Mahlmann, ein Vertrauter Brandlers, Ernst Thälmann und seinem Mitkämpfer Fiete Jansen (Hans-Peter Minetti) die Nachricht, daß der Hamburger Aufstand isoliert ist.



Wer kann helfen?

Wir erhielten vor einigen Tagen einen Brief von einem Westberliner Leser. Er schreibt uns, daß er mit großem Interesse unsere Zeitschrift lese, da solche Jugendzeitschriften in Westberlin und Westdeutschland nicht gedruckt werden. Ganz traurig ist er nun darüber, daß ihm das Heft 1/1953 fehlt..

Wörtlich schreibt er dazu: „Ich folge den Heften mit großer Aufmerksamkeit. Wäre es nicht möglich, daß Sie mir das Heft, gegen Bezahlung, besorgen könnten? Wenn nicht, könnten Sie vielleicht einen kleinen Artikel in „Jugend und Technik" drucken. Vielleicht hilft mir ein freundlicher Junge, der mir Nummer 1 überlassen würde."

Dem Wunsch unseres Lesers, in bezug auf den „kleinen Artikel", sind wir nachgekommen und hoffen, daß ihm jemand helfen kann. Wenn dies der Fall ist, so schreibt an unsere Redaktion und wir werden das Heft an unseren Westberliner Freund weiterleiten.

Ski-Hasen aufgepaßt!

„Wie wird eigentlich eine Sprungschanze gebaut?" so fragte unser Leser Heinz Schmidt.

Wir gaben diese Zuschrift einem „Experten" auf diesem Gebiet, der uns folgende Antwort schrieb:

„Viele sportbgeisterte Menschen in unserer Republik werden sich Gedanken darüber gemacht haben, wie eine Skisprungschanze gebaut ist und wie eigentlich das „Springen" vor sich geht.

Wir unterscheiden Sport- oder Wettkampfschanzen und Übungs- oder Schulschanzen.

Übungsschanzen sind kleinere Sprungschanzen, auf denen Weiten von 5 bis 30 m erzielt werden. Diese Art Sprungschanzen kann man mit einfachen Mitteln der Betriebssportgemeinschaft selbst herstellen.

Bei großen Schanzen, den Sport- oder Wettkampfschanzen, auf welchen Sprünge von 30 bis 80 m ausgeführt werden können, sind sehr genaue Berechnungen erforderlich. Diese Schanzen unterliegen der Kontrolle des Internationalen Skiverbandes. Es muß gewährleistet sein, daß die Sprungschanzen stets in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des FIS (Internationaler Skiverband) stehen. An den Weltmeisterschaften können nur Länder teilnehmen, die in der FIS organisiert sind.

Bei Übungsschanzen baut man sich einen Hügel, möglichst in der Nähe eines Ortes. Der Hügel muß windgeschützt und bewaldet sein (möglichst nördliche Berglage). Dies erleichtert die Wartung und Pflege der Anlage und die Schanze ist längere Zeit gebrauchsfähig. Eine Übungsschanze, die Sprünge bis 15 m zuläßt, hat folgende Maße:

Die Länge der gesamten Anlage beträgt 100 bis 110 m. Der Höhenunterschied auf der ganzen Schanze ist 22 bis 23 m und die Länge der Anlaufbahn beträgt 32 bis 37 m. Die Höhe derselben 8,50 m, Neigungsgefälle 22 Grad. Die Höhe des Schanzentisches soll 0,50 m betragen, er hat eine Neigung zum Hang von 3 Grad. Die Aufsprungbahn ist 35 bis 38 m lang, der Höhenunterschied beträgt 13,50, sie hat ein Neigungsgefälle von 30 Grad. Der Auslauf sollte nicht kürzer als 50 m sein. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Aufsprungbahn, im Schnitt gesehen, keine gerade Linie, sondern eine parabolische Kurve bildet. Eine parabolische Kurve darum, weil der Springer am günstigsten auf oder kurz vor dem Nullpunkt aufsetzen muß. Der Nullpunkt ist die Mitte der größten Schräge in der parabolischen Kurve.

Die vom Skispringer erzielte Leistung hängt von folgenden Faktoren ab: Geschwindigkeit beim Anlauf, rechtzeitiger Absprung und Haltung des Körpers beim Flug.

Der Sprung setzt sich aus folgenden Phasen zusammen:

1. Anlauf, 2. Absprung, 3. Flug, 4. Aufsprung, 5. Auslauf.

Bei der Fahrt auf der Anlaufbahn konzentriert sich der Springer auf den Absprung und beginnt damit 1 bis 8 m vor der Kante des Schanzentisches.

Die parabolische Kurve der Aufsprungbahn ist der Flugbahn angepaßt und ermöglicht dem Springer, ohne großen Druck auf die Beine aufzusetzen.

Erwin Krüger

Ist drahtlose Fernsteuerung von Modellen zugelassen?

Unser Leser Artur Nötzel aus Berlin-Johannisthal, Ostmarkstraße 9, schrieb uns folgenden Brief:

„Liebe Freunde!

Ich möchte Euch um die Beantwortung folgender Fragen bitten:

1. Ist in unserer Republik und im Demokratischen Sektor drahtlose Fernsteuerung von Modellen zugelassen?
2. Welche Frequenz ist dafür freigegeben?
3. Könnt Ihr mir Literaturhinweise geben für Entwurf und Bau von drahtlosen (elektronischen) Fernsteuerungen?

Ich benötige diese Angaben und Hinweise für meine Abschlußarbeit an der Fachschule für Elektrotechnik."

Wir baten die Gesellschaft für Sport und Technik, Bezirksleitung Berlin, uns diesen Brief zu beantworten:

„Lieber Freund Nötzel!

Die Redaktion der Zeitschrift ‚Jugend und Technik' bat uns, als Gesellschaft für Sport und Technik behilflich zu sein, Deine Fragen zu beantworten.

Wir tun dies gerne und wollen Dir helfen, in Deinem Beruf recht viel Erfolge zu erringen.

Im Sommer vergangenen Jahres haben wir im Bezirk Berlin ein Kollektiv zur Entwicklung und zum Bau von drahtlos ferngesteuerten Modellen gebildet, das regelmäßig Baustunden durchführt. Wenn Du und vielleicht noch mehr Freunde Interesse und Lust zum Mitbauen haben, so erteilen wir jederzeit Auskunft.

Doch nun zu Deinen Fragen:

Ist in unserer Republik und im Demokratischen Sektor von Berlin drahtlose Fernsteuerung von Modellen zugelassen? Ja, es bedarf jedoch einer Lizenz durch das Ministerium für Post- und Fernmeldewesen, Hauptverwaltung Funk. In Einzelfällen wurde bereits an Mitglieder der GST, auch an einen Berliner Kameraden, Lizenz erteilt.

Die dafür freigegebene Frequenz beträgt 29–29,5 MHz. Zum Schluß möchten wir Dir noch sagen, daß es z. Z. noch keine einschlägige Literatur für drahtlose Fernsteuerung von Modellen gibt. Wenn Dir mit zwei Schaltschemata vorläufig geholfen werden kann, dann komme bitte zur Bezirksleitung der Gesellschaft für Sport und Technik, Klosterstraße 68, Haus der Berliner Jugend. Wir werden Dir gern behilflich sein.

K. Höfer"

So, lieber Freund Artur, wir hoffen, Dir mit dieser Auskunft gedient zu haben und daß Du das freundliche Angebot der GST, Bezirksleitung Berlin, annimmst.

Das Lehrkombinat „Makarenko" der VE-Glashütter Uhrenbetriebe, Glashütte/Sa., sandte uns folgenden Brief:

„Wir kommen heute mit einer Bitte zu Euch, wir brauchen dringend Plexiglasplatten in einer Größe bis zu 30 cm Durchmesser und einer Dicke von 10, 15, 18 und 26 mm. Ist es Euch möglich, einen Betrieb namhaft zu machen, bei dem wir das erhalten können, oder in Eurer Zeitschrift nachzufragen, wer uns helfen kann.

Freundschaft

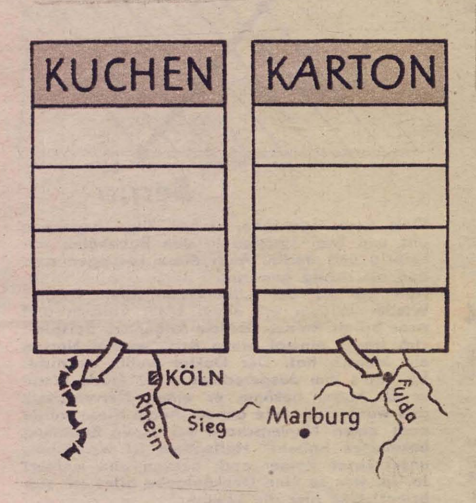
KLUB JUNGER TECHNIKER LEHRKOMBINAT ‚MAKARENKO'."

Wer kann den Freunden helfen?

RATEN *und Lachen*

„Ein Abstecher nach dem Westen unserer deutschen Heimat“

Einen feinen Kuchen – keinen „Pustekuchen“ – wollen wir nach . . . . bringen und einen Karton – was mag wohl drin sein – nach . . . .
Die Lösung ist nicht schwer zu finden: wir verändern jeweils einen Buchstaben, um unsere Ziele, auf welche die Pfeile zeigen, zu erreichen.



Wußtet Ihr schon . . .?

. . . daß bereits 1252 in China die großen Dschunken wasserdichte, kalfaterte Querschotten besaßen?

. . . daß der Echograph ein Tiefenmeßgerät für Schiffe ist, das gleichzeitig als Fischsuchgerät benutzt werden kann?

. . . daß die Rudermaschine für Schiffe erst um 1870 eingeführt wurde? Bis dahin wurde bei allen Schiffen das Ruder mittels Handsteuerung bedient, wofür oft 40 bis 50 Mann an dem Steuerrad und Stütztaljen erforderlich waren.

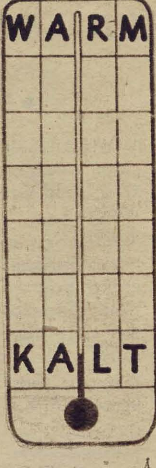
. . . daß vor 650 Jahren das erste ständige Leuchtfeuer im Skagerrak errichtet wurde? Es gibt jetzt 30 000 Leuchtfeuer.

. . . daß bereits 1746 die Schiffstheorie (Berechnung von Verdrängung, Schwerpunktbestimmung bei Schiffen) bekannt war?

. . . daß ein Echolot etwa sechsmal in der Sekunde die Wassertiefe durch Lichtzeichen auf einer Skala anzeigt? Zur Erzeugung des Schallstrahles ist ein Sender notwendig, dessen Schwingungszahlen über 40 000 in der Sekunde betragen.

Worttreppe

Das Thermometer klettert von „kalt“ auf „warm“ und nur ein Buchstabe darf jeweils verändert werden.





„Man muß sich auch ab und zu mal nach hinten ausstrecken können!“

Der Stromverbrauch

(eingesandt von unserem Leser I. Berger)

Die Mieter einer Wohnung führen genau Buch über den Stromverbrauch – Leuchtstrom ausgenommen. Nach den Eintragungen hat Frau Döring das Bügeleisen doppelt, Frau Ebert den Staubsauger fünfmal und Frau Friedrich das Heizkissen fünfzehnmal so lange benutzt, wie Frau Berndt die Bratpfanne, die sie eine halbe Stunde in Gebrauch hatte. Herr Arnhold hatte seinen Heizofen 27 Minuten eingeschaltet. Frau Cerny ihren Kochtopf 54 Minuten.

Welchen Anteil mußte jeder Mieter bezahlen, wenn der Ofen 1000, die Pfanne 900, der Kochtopf 500, das Bügeleisen 450, der Staubsauger 180 und das Heizkissen 60 Watt verbrauchten?

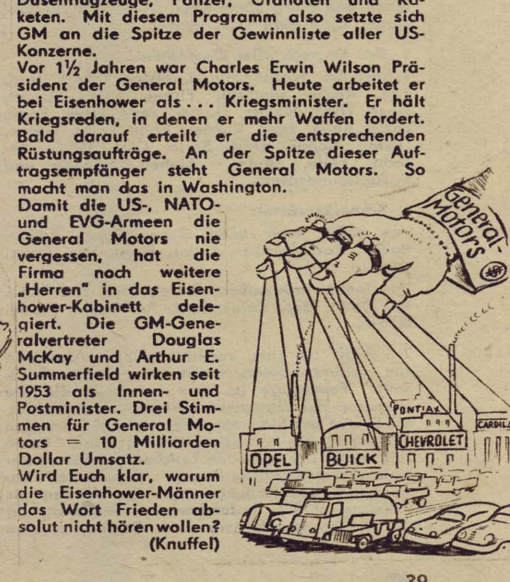


„Warum Hein diesmal Etappensieger wurde!“

„Autos“

Ein eleganter Straßenkreuzer nach dem anderen rauscht vorbei. Die Nickelbeschläge glitzern verführerisch. Mit scharfen Augen lesen wir: Chevrolet, Cadillac, Buick, Pontiac, Oldsmobile. Amerikanische Firmen. Stop! Es ist *eine* Firma, die diese fünf Wagen herstellt. Nämlich die General Motors Corporation. Ihr Zeichen GM, unter dem sie 50 % aller amerikanischen Autos produziert, können wir in 17 Ländern offen oder versteckt bei 25 Untervertretungen und 7 eigenen Auslandswerken finden.
Was geht das uns an? — Wir Deutsche kennen andere Automarken. Zum Beispiel . . . Opel, ja? Hm. Auch die Opelwerke gehören der General Motors. Als die „Wehrmacht“ die Nachbarn überfiel, hatte Opel das Rüstungsprogramm bereits unter Dach und Fach. Das Werk war dazu extra vergrößert worden; GM hatte die Mittel angewiesen. Nach dem Krieg dann kamen die „Gegner“ aus Detroit und kassierten die Kriegsgewinne des „Feindes“.
598 Mill. Dollar hat GM 1953 verdient. Bedauernd stellt der Bilanzbericht fest, daß sie damit an die 834 Mill. des Koreajahres 1950 nicht heranreicht. Soso: Der Umsatz von 1953 betrug über 10 Milliarden Dollar. Personen- und Lastwagen sind verkauft worden; sowie . . . Düsenflugzeuge, Panzer, Granaten und Raketen. Mit diesem Programm also setzte sich GM an die Spitze der Gewinnliste aller US-Konzerne.
Vor 1½ Jahren war Charles Erwin Wilson Präsident der General Motors. Heute arbeitet er bei Eisenhower als . . . Kriegsminister. Er hält Kriegsreden, in denen er mehr Waffen fordert. Bald darauf erteilt er die entsprechenden Rüstungsaufträge. An der Spitze dieser Auftragsempfänger steht General Motors. So macht man das in Washington.
Damit die US-, NATO- und EVG-Armeen die General Motors nie vergessen, hat die Firma noch weitere „Herren“ in das Eisenhower-Kabinett delegiert. Die GM-Generalvertreter Douglas McKay und Arthur E. Summerfield wirken seit 1953 als Innen- und Postminister. Drei Stimmen für General Motors = 10 Milliarden Dollar Umsatz.
Wird Euch klar, warum die Eisenhower-Männer das Wort Frieden absolut nicht hören wollen?

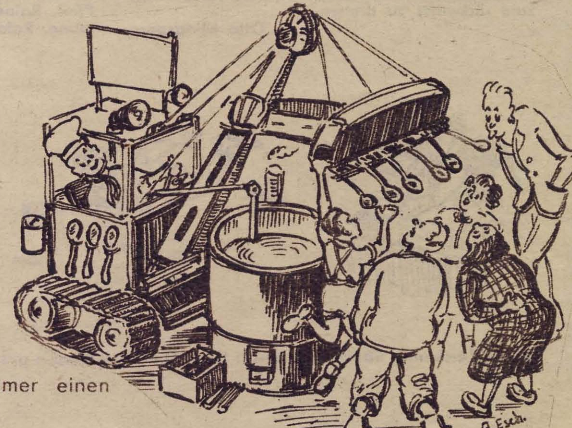
(Knuffel)





Krümel meint:

„Genau so habe ich mir immer einen „Löffelbagger“ vorgestellt!!!“



UNSER PREISAUSSCHREIBEN:

„Erfinder — Erfindungen!!"

Wie oft lesen wir Namen von bekannten oder weniger bekannten Erfindern, ohne uns über ihre Bedeutung Gedanken zu machen.

Wir haben acht Namen von bekannten Persönlichkeiten herausgesucht und gleichzeitig ihre Erfindungen oder Entdeckungen aufgeschrieben. Eure Aufgabe ist es jetzt herauszufinden, welche Erfindung von wem gemacht wurde.

Schreibt bitte die zusammengehörigen Namen und Erfindungen oder Entdeckungen auf einen Briefbogen, klebt die Kontrollmarke dazu und vergeßt nicht Namen, Anschrift, Alter und Beruf. Einsendeschluß: 10. Juli 1954. Die Auslosung erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges. Die Entscheidungen sind unanfechtbar. Die Auflösungen und Namen der Preisträger werden in Heft 9 bekanntgegeben. Am Preisausschreiben kann jeder Leser der Zeitschrift „Jugend und Technik" teilnehmen. Ausgenommen sind die Mitarbeiter des Verlages „Junge Welt" und ihre Angehörigen.

Unsere Anschrift lautet: Redaktion Jugend und Technik, Berlin W 8, Kronenstraße 30/31.

So, dies waren die Spielregeln für euch und jetzt ran an die Arbeit!

Friedrich Böttger	**– Schnelldrehen**
James Watt	**– Kältemaschine**
Ehepaar Joliot-Curie	**– Hochspannungs-Magnetzündung**
Alexander Stepanowitsch Popow	**– künstliche Radioaktivität**
Carl Friedrich Benz	**– Drahtlose Telegraphie**
Robert Bosch	**– Kraftwagen**
Pawel Bykow	**– die 1. echte Dampfmaschine**
Carl von Linde	**– Hartporzellan.**

AUFLÖSUNG UNSERER RÄTSEL AUS HEFT 4

Bilderrätsel: Sparst du Strom an jedem Ort, fallen Abschaltungen fort!

1. April: 1. Kühler vom EMW, 2. Schlüsselloch, 3. Zitronenpresse, 4. Löffel von vorn, 5. Eierschneider, 6. Knopf, 7. Sternzwirn, 8. Fingerhut von oben, 9. Bleistift von hinten.

Kleine Knobeleien: 1. Das gefaltete Papier würde eine Stärke von 438 500 km einnehmen. Das sind rund 50 000 km mehr, wie die Entfernung Mond—Erde!

Lösungsweg: 0,1 mm

1 × gefaltet	0,2 mm	$= 2^{1}/10$ mm
2 × gefaltet	0,4 mm	$= 2^{2}/10$ mm
3 × gefaltet	0,8 mm	$= 2^{3}/10$ mm
42 × gefaltet	? mm	$= 2^{42}/10$ mm = 438 500 000 000 mm

2. 88 Kerzen für 0,005 DM = 0,44 DM,
8 Kerzen für 0,02 DM = 0,16 DM
4 Kerzen für 0,10 DM = 0,40 DM

100 — 1,— DM

3. Auf der linken Seite des Saales wird mehr Geld ausgegeben. Wenn jeder eine Runde Bier ausgibt, so muß man rechnen:

Linke Seite: 12 × 12 = 144

Rechte Seite: 6 × 6 = 36 + 6 × 6 = 36 = 72

4. Max hat recht. Die kleine Kugel wiegt über einen und die größere über eineinhalb Zentner. Damit kann man nicht kegeln.

5. Der Wunsch aller Deutschen

Esche, Ilm, Nadel, Hügel, Elster, Inhalt, Topf, Fuß, Reise, Inschrift, Eichel, Durst, Engel, Nase, Ulan, Nonne, Damm, Vene, Ober, Enge, Latte, Keim, Egel, Richter, Farn, Rand, Eugen, Ulster, Nonne, Dorf, Sorte, Curt, Haus, Anrecht, Feile, Taufe = Einheit, Frieden und Völkerfreundschaft.

6. Schneckenrätsel:

Von außen nach innen: Regen, Edam, Emma, Radar, Kai, Akrobat, Leder, Ebert, Ate, Rolle, Dur.

Von innen nach außen: Rudel, Lore, Tat, Rebe, Re, Delta, Bor, Kajak, Rad, Ar, Amme, Made, Neger.

7. **Davit** ist eine Vorrichtung zum Aussetzen von Rettungsbooten. **Eosin** ist ein roter Farbstoff. **Feuerauge** ist eine Fotozelle, die die Flammen der Dampfkesselfeuerung beobachtet, die Stärke der Flammen mißt und bei Störungen selbsttätig die Brennstoffzufuhr drosselt. **Ionen** sind elektrisch geladene Teilchen atomarer oder molekularer Größenordnung. **Kapok** sind Samenhaare des Kapokbaumes. Sie werden als Füllmaterial für Rettungswesten verwandt, da sie wasserundurchlässig sind. **Kokille** ist eine eiserne Gußform für den Stahlblock im Stahlwerk mit quadratischem, sechs- oder achteckigem oder auch rundem Querschnitt.

Optische Täuschung oder nicht?

Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in der Tatsache, daß das Bild auf der Leinwand kein wirklich bewegtes Bild ist, sondern eine rasche Folge von außerordentlich kurzen, unbeweglichen Augenblicksbildern, die etwa in Zeitabständen von $^1/_{24}$ s aufeinanderfolgen und dadurch dem Auge, das ja bekanntlich solche kleinen Zeitabstände nicht mehr aufzulösen vermag, den Eindruck einer gleichmäßig ablaufenden Bewegung vermittelt. Betrachten wir ein umlaufendes Rad mit zwölf Speichen. Es dreht sich so, daß es in jeder Sekunde zwei Umdrehungen macht. Wird dieses Rad immer nach $^1/_{24}$ s abgebildet, so sieht es jedesmal genau gleich aus, denn in $^1/_{24}$ s hat das Rad $^1/_{12}$ U ausgeführt, und da es gerade zwölf Speichen hat, stehen die Speichen wieder genau an derselben Stelle wie vorher.

Das sich mit 2 U/s drehende Rad scheint daher auf der Leinwand völlig stillzustehen. Dreht sich nun das Rad nicht genau mit 2 U/s, sondern z. B. mit 2 $^1/_4$, so sind die aufeinanderfolgenden Bilder nicht mehr genau gleich, sondern die Speichen haben sich jeweils etwas nach vorwärts gedreht und zwar um ebensoviel, als ob das Rad mit $^1/_4$ U in der Sekunde gelaufen wäre. Das Rad, das sich etwas schneller als mit der „kritischen" Drehzahl von 2 U/s dreht, scheint sich also auf der Leinwand langsam vorwärts zu drehen. Entsprechend verläuft nun die Erscheinung bei einem Rad, das sich etwas langsamer als mit 2 U/s dreht, etwa nur mit 1 $^3/_4$. Hier haben nun jeweils nach $^1/_{24}$ s die Speichen noch nicht ganz die Stellung eingenommen, die zum Eindruck des stillstehenden Rades führen würden; sie sind jeweils gegen diese Stellung noch etwas zurückgeblieben. Das Rad scheint sich also langsam rückwärts zu drehen.

Otto Klingsporn

Auflösung unseres Preisausschreibens:

„Jetzt schlägt es 13!"

Au' Backe, diesmal haben es uns aber unsere Rätselfreunde gegeben. Unsere Leserin Edith Pfeil aus Kitzscher, Kreis Borna, schrieb an uns: „... Stacks hatte zum Fasching einen über den Durst getrunken und war bei seiner Rechnung nicht ganz klar im Gehirnkasten! Hoffentlich macht Stacks nicht wieder solche dummen Sachen, damit er seinen Lesern der Zeitschrift nicht den Kopf verdreht!!!"

Helmut Lange und Inge Baumann aus Görlitz schickten uns eine graphische Darstellung zur „verkehrstechnischen Fragen", die auch die richtige Lösung dieser Frage beinhaltet. Es begegnen uns auf der Fahrt von Leipzig nach Berlin neun Züge.

Leipzig

4⁰⁰ 5⁰⁰ 6⁰⁰ 7⁰⁰ 8⁰⁰ 9⁰⁰ 10⁰⁰ 11⁰⁰ 12⁰⁰ 13⁰⁰ 14⁰⁰ 15⁰⁰

4⁰⁰ 5⁰⁰ 6⁰⁰ 7⁰⁰ 8⁰⁰ 9⁰⁰ 10⁰⁰ 11⁰⁰ 12⁰⁰ 13⁰⁰ 14⁰⁰ 15⁰⁰

Berlin

Viele Leser schrieben, sieben Züge begegnen uns und zwei standen in den Bahnhöfen von Leipzig und Berlin. Auch diese Lösungen werden als richtig gewertet.

Nun zur 2., der „finanztechnischen Frage". Wieder müssen wir einen Leser zitieren und zwar bringt Rainer Baldow folgendes Beispiel: „Ich fragte einmal einen Arzt, wieviel Nerven ein Mensch hat. Der Doktor wußte es nicht. Ich hab's ihm ausgerechnet — 59 Stück. Wenn er 60 hätte, bekäme er einen Nervenschock und würde zugrunde gehen. Adam Riese würde auch einen Nervenschock bei Eurer Rechnung bekommen haben!" Hoffentlich ist wenigstens unser Leser Rainer noch gesund und munter! Ja, ja, was so eine Denkaufgabe alles mit sich bringt! Und hier die Lösung:

50,— DM Gesamtsumme
(25,— DM Stacks + 25,— DM Stacksine)
47,— DM (23,50 DM Stacks + 23,50 DM Stacksine)
(das ist: 50—2—1, die verlorene Mark muß abgezogen und nicht dazugezählt werden).

Nun müssen wir rechnen:

23,50 DM
+ 23,50 DM
+ 2,— DM
+ 1,— DM
50,— DM

Einen Preis bekommen folgende Leser:

100,— DM erhält:
Rosemarie Vieweg, Gersdorf

25,— DM erhalten:
Walter Weigt, Queis/Wiedersdorf; Lieselotte Berg, Leipzig O 5; Winfried Klein, Muskau, O./L.; Helga Meyer, Leipzig S 3

15,— DM erhalten:
Inge Lenz, Blankenhain; Hans-Georg Appelt, Magdeburg-Buckau; Michael Fuchs, Berlin NO 55; G. Richter, Schleusinger-Neundorf, Kr. Suhl; Ulrich Schreiber, Spremberg; Luise Rosenberger, Auerswalde; Jürgen Meidroth, Erfurt; Dieter Burg, Warnemünde; Paul Prasser, Dresden N 54; Hermann Milder, Karl-Marx-Stadt; Ludwig Loy, Leipzig O 5; Eberhard Schubert, Meerane; Günter Nagel, Karl-Marx-Stadt; Edda Lippold, Halle/Saale C 2; Olaf Gaumer, Falkensee/Finkenkrug

Einen Buchpreis erhalten:
Eberhard Reppin, Wasik Stanislaw, Erika Franke, Michael Proll, Heinz Kirchhoff, Edith Pfeil, Rainer Vöckler, Wilfried Duda, Inge Baumann, Roland Müller



(Diese Zeichnung übersandte unser Leser Eberhard Reppin aus Magdeburg)

Heinz

und seine „Kunstseide-Mädchen"!

Wir gehen durch ein großes Tor, geschmückt mit Tannengrün und Fahnen, von den Fassaden der Werkhallen leuchten uns Transparente entgegen und rufen die Arbeiter des Betriebes zu erhöhter Leistung bei bester Qualität auf. Eine frohe und beschwingte Atmosphäre im ganzen Betrieb nimmt uns gefangen.

Hochleistungswoche im VEB Kunstseidenwerk „Friedrich Engels" in Premnitz. „Wir sind der erste Chemiebetrieb, der die Hochleistungswoche eingeführt hat", erklärt uns stolz der 2. Sekretär der FDJ, Annemarie Seifert.

Und dann begrüßen wir Heinz Boettig, den Brigadier der Jugendbrigade „Woroschin" und Initiator der Hochleistungswoche. Er und „seine Mädchen" „machen" Kunstseide. Bis zur fertigen Kunstseide ist es aber ein weiter Weg. Da kommt erst einmal der Rohstoff in die Spinnmaschine und wird zu feinen Fäden gesponnen. Dann werden diese Fäden zur Zwirnmaschine geleitet und auf große Docken gewickelt, die eine Schutzhülle aufgestülpt bekommen. Von dort geht es in die Konerei, wo die Kunstseide den „letzten Schliff" erhält. Das heißt, sie wird auf die Konen aufgewickelt, um dann in anderen Betrieben zu schönen Wäschestücken verarbeitet zu werden.

Das ist der Werdegang der Kunstseide. Die Mädchen der Kettenbrigade „Woroschin", die an ihrer Herstellung beteiligt sind, setzen ihre Ehre daran, eine vorbildliche Arbeit zu leisten.

Mit viel Liebe haben alle ihre Maschinen mit Fahnen und selbstgemalten Schildchen geschmückt. Der Betriebsfunk sendet den ganzen Tag flotte Weisen und gibt in Kurzreportagen den neuesten Stand der einzelnen Brigaden bekannt.

Wir scheiden ungern von der fleißigen und recht lustigen Brigade „Woroschin", verabschieden uns von Heinz Boettig und wünschen ihm und seiner Brigade recht viel Erfolg bei ihrer weiteren Arbeit.

Das ist er! Heinz Boettig, der Initiator der Hochleistungswoche und Brigadier der Jugendkettenbrigade „Woroschin"

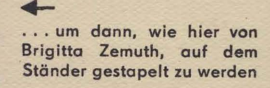


← Gisela, Ruth und Helga nehmen die Docken aus der Maschine und stülpen ihnen einen Schutz über



← Eveline Lang und Edeltraut Ulfig geben der Kunstseide den „letzten Schliff". Fein säuberlich wird sie von der Maschine auf Konen gewickelt . . .





← . . . um dann, wie hier von Brigitta Zemuth, auf dem Ständer gestapelt zu werden



„Großreinemachen" an Ilse Radlers Maschine →


Preis 0,75 DM